

№8

АВГУСТ

2011

# ОТКРЫТИЯ ГИПОТЕЗЫ

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНОЕ

ИЗДАНИЕ

## РЕАЛЬНО ЛИ МНОГОМИРИЕ?

Параллельные, пересекающиеся, ветвящиеся и вновь сходящиеся миры... Что это - выдумка фантастов, или реальность, еще не осознанная?

## НЕБЕСНЫЕ СТРАННИКИ

У многих народов издревле кометы считались плохим предзнаменованием.

Но в наше время все изменилось.

## ЗАГАДКА, КОТОРОЙ БОЛЬШЕ ТЫСЯЧИ ЛЕТ

Вряд ли какому народу история уготовила судьбу, подобную хазарам...

## КАМБОДЖА. СТРАНА, ПОКРЫТАЯ ТАЙНОЙ

Она вызывает любопытство уже потому, что долгие годы дорога в нее была закрыта для туристов - мало кому хотелось сталкиваться с режимом красных кхмеров



9 771993 834002 08 >



## КАМБОДЖА. СТРАНА, ПОКРЫТАЯ ТАЙНОЙ

Она вызывает любопытство уже потому, что долгие годы дорога в нее была закрыта для туристов - мало кому из них хотелось сталкиваться с режимом красных кхмеров

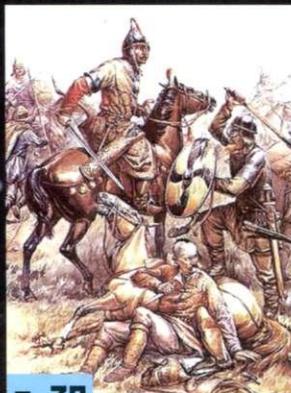
с. 40



с. 10

## КАК СТАРЕЮТ РАСТЕНИЯ

У растений нет единого общего механизма старения. Разные растения стареют не только с разной скоростью, но и в силу разных причин



с. 32

ЗАГАДКА, КОТОРОЙ БОЛЬШЕ ТЫСЯЧИ ЛЕТ  
Вряд ли какому народу история уготовила судьбу, подобную хазарам. Исчезнув в X веке, они продолжают вызывать неподдельный интерес...

с. 24

## РЕАЛЬНО ЛИ МНОГОМИРИЕ?

Параллельные, пересекающиеся, ветвящиеся и вновь сходящиеся вместе миры... Что это - выдумка фантастов или реальность, еще не осознанная?



## НЕБЕСНЫЕ СТРАННИКИ

Кометы потеряли былую славу вестников несчастий



с. 16

## ДЕТСКОЕ НЫТЬЕ СИЛЬНЕЕ ЗВУКА ПИЛЫ

Ученые доказали, что больше всего раздражают и отвлекают от работы детские капризы



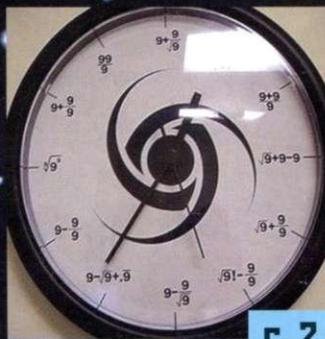
с. 15



с. 13

## ИЛЛЮЗИЯ УВЕЛИЧИВШЕГОСЯ МИРА

Оказывается, размеры нашего тела влияют на то, как мы воспринимаем мир



с. 2

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ГУМАНИТАРНОЕ

Зачем мне учить математику, если я собираюсь быть юристом или искусствоведом?

К тому, что легко, нужно приступать, как если бы это было трудно, а к тому, что трудно, - как если бы это было легко.

Бальтасар Грасиан (1601-1658) – испанский прозаик и философ

## Содержание

<b>МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ГУМАНИТАРНОЕ</b> .....	2
Где находится центр Вселенной .....	7
Зачем комару кровь? .....	7
Уникальная вода .....	8
Измерение не выявило зернистости пространства .....	8
Тибетская чаша "кипятит" воду .....	9
Физики получили самую плотную материю .....	9
<b>КАК СТАРЕЮТ РАСТЕНИЯ</b> .....	10
Иллюзия увеличившегося мира .....	13
Вспомнить несуществующее .....	14
Об упущенных возможностях .....	14
Резкие выкрики помогают теннисистам побеждать .....	15
Детское нытье сильнее звука пилы .....	15
<b>РЕАЛЬНО ЛИ МНОГОМИРИЕ?</b> .....	16
Я помню как убила Джоша. Научно-фантастический рассказ .....	19
Чем больше колес, тем лучше .....	23
Супер-велик .....	23
Литр света для филиппинцев .....	23
<b>НЕБЕСНЫЕ СТРАННИКИ</b> .....	24
Зевота как эпидемия .....	28
Какой металл самый дорогой? .....	29
Самая быстрая перелетная птица .....	30
Кошки-путешественницы .....	30
Библейские подлинники и подделки .....	31
Викинги украшали свои зубы резьбой .....	31
<b>ЗАГАДКА, КОТОРОЙ БОЛЬШЕ ТЫСЯЧИ ЛЕТ</b> .....	32
Космическое золото .....	38
Гибель звезды .....	38
Левосторонняя Вселенная .....	38
Старость отстывает? .....	39
Одержимость чистотой .....	39
Забывать о плохом .....	39
<b>КАМБОДЖА. СТРАНА, ПОКРЫТАЯ ТАЙНОЙ</b> .....	40
Знаете ли вы, что... ..	46
На досуге .....	48



### Подпишись на "ОиГ" в 2011 году!

Продолжается подписка на 2011 год! Подписной индекс 06515 в каталоге «Періодичні видання України». Каталог вы можете найти в любом отделении связи Украины.

*Обращаем Ваше внимание на то, что подписавшись, вы получаете журнал дешевле, чем приобретая в розницу, а также тем самым Вы гарантированно получаете номер, не связываясь при этом с непредсказуемой розничной продажей.*

*Если вы опасаетесь за сохранность содержимого своего почтового ящика, Вы можете оформить подписку с получением в Вашем отделении связи.*

Будем рады Вас видеть в числе своих подписчиков. Приобрести предыдущие номера «ОиГ» за 2005-2010 годы можно, перечислив деньги на нижеприведенные реквизиты в любом отделении Сбербанка Украины. (Вас попросят оплатить дополнитель-

но 2% за услуги Сбербанка по отдельной квитанции).

Наши реквизиты:

ООО «Интеллект Медиа»

Р/с 26005052605161

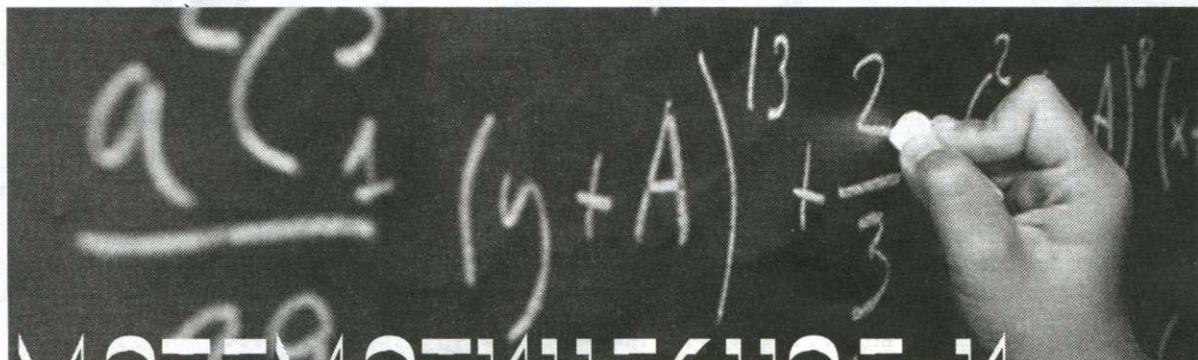
Филиал «РЦ» ПриватБанка МФО 320649

Код 34840810

Цена одного номера 9 грн. 00 коп. в т. ч. НДС. При заказе более 5-х номеров - цена номера 6 грн. Квитанцию об оплате (или ее копию) с указанием номеров, которые вы желаете получить, и обратного адреса необходимо выслать на почтовый адрес редакции; 04111, г. Киев, а/я 2, ООО «Интеллект Медиа». После получения оплаты и квитанции Ваш заказ будет выполнен в кратчайшие сроки.

Пожалуйста, не забывайте указывать номер и год выхода!!!

Редакция «ОиГ»



# МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ГУМАНИТАРНОЕ

Зачем мне учить математику, если я собираюсь быть юристом или искусствоведом, а калькулятор всегда со мной? Такие вопросы все чаще задают юноши, обдумывающие житье. Если бы они только знали, как им нужна математика! Да не только им — любому из нас. Почему?

Никто не знает, сохраняют ли грядущие века и тысячелетия сегодняшнее деление наук на естественные и гуманитарные. Но даже и сегодня безоговорочное отнесение математики к естественным наукам вызывает серьезные возражения. Ее родство с естественными науками, прежде всего — с физикой, очевидно, и нередко приходится слышать, что математика является частью физики, поскольку описывает свойства внешнего, физического мира. Но с тем же успехом ее можно считать частью психологии, поскольку изучаемые в ней абстракции суть явления нашего мышления, а значит, должны проходить по ведомству психологии. Не менее очевидна и логическая, приближающаяся к философской, природа математики. Скажем, знаменитую теорему Геделя о неполноте, гласящую, что какие бы способы доказывания ни установить, всегда найдется истинное, но не доказуемое утверждение.

В 1950-х годах по возвращении с индийских научных конференций коллеги-математики с изумлением рассказывали мне, что в Индии математику — при стандартном разделении наук на естественные и гуманитарные — относят к наукам гуманитарным. И на этих конференциях математикам приходилось сидеть не рядом с физиками, как они привыкли, а с искусствоведами. К великому сожалению, у людей гуманитарно ориентированных математика нередко вызывает отторжение, а то и отвращение. Неуклюжее (и по содержанию, и по форме) преподавание математики в средней школе немало тому способствует.

Лет сорок назад было модно подчеркивать разницу между так называемыми физиками (к коим относили и математиков) и так называемыми лириками (к коим причисляли всех гуманитариев). Терминология эта вошла тогда в моду с легкой руки поэта Бориса Слуцкого, провозгласившего в 1959 году в стихотворении «Физики и лирики»:

Что-то физики в почете,  
Что-то лирики в загоне.  
Дело не в сухом расчете,  
Дело в мировом законе.

Однако само противопоставление условных физиков условным лирикам вовсе не было вечным. По преданию, на воротах знамени-

той Академии Платона была надпись: «Негеометр да не войдет сюда!» С другой стороны, саму математику можно называть младшей сестрой гуманитарной дисциплины юриспруденции, ведь именно в юридической практике Древней Греции, в дебатах на народных собраниях, впервые возникло и шлифовалось понятие доказательства.

Можно ли и нужно ли уничтожать ставшие, увы, традиционными (хотя, как мы видим, и не столь древние!) границы между гуманитарными, естественными и математическими науками, об этом я не берусь судить. Но вот разрушать барьеры между представителями этих наук, между лириками и физиками, между гуманитариями и математиками — это выглядит и привлекательным, и осуществимым. Особенно благородная цель — уничтожить этот барьер внутри отдельно взятой личности, то есть превратить гуманитария отчасти в математика, а математика — отчасти в гуманитария.

По всеобщему признанию, литература и искусство являются частью человеческой культуры. Ценность же математики, как правило, видят в ее практических приложениях. Но существование практических приложений не должно препятствовать тому, чтобы и математика рассматривалась как часть человеческой культуры. Да и сами эти приложения, если брать древнейшие из них — такие, как, скажем, использование египетского треугольника (то есть треугольника со сторонами 3, 4, 5) для построения прямого угла, — также принадлежат общекультурной сокровищнице человечества. (Какой сокровищнице принадлежит шестигранная форма пчелиных сот, обеспечивающая максимальную вместимость камеры при минимальном расходе воска на строительство стен, — этот вопрос мы оставим читателю для размышлений.)

Раздел математики, сейчас называемый математическим анализом, в старые годы был известен под названием «дифференциальное и интегральное исчисление». Отнюдь не всем

обязательно знать точное определение таких основных понятий этого раздела, как «производная» и «интеграл». Однако каждый образованный человек должен иметь представление о «производном числе» как о мгновенной скорости и об «определенном интеграле» как о площади. Понятно получить представление и о знаменитых математических проблемах (разумеется, тех из них, которые имеют общедоступные формулировки) — решенных (проблема Ферма, проблема четырех красок), ждущих решения (проблема близнецов) и тех, которые заведомо не имеют решения (из числа задач на геометрическое построение и простейших задач на отыскание алгоритма). Ясное понимание того, что чего-то не существует — чисел ли с заданными свойствами, или способов построения, или алгоритмов, — создает особый дискурс, который можно было бы назвать культурой невозможного. И культура невозможного, и предпринимаемые математиками попытки познания бесконечного значительно расширяют горизонты мышления.

Все это, ломая традиционное восприятие математики как сухой цифри, создает образ живой области знания, живой в двух смыслах: и связанной с жизнью, и развивающейся, то есть продолжающей жить.

Вообще, образованность предполагает ведь знакомство не только с тем, что непосредственно используется в профессиональной деятельности, но и с человеческой культурой как таковой, чьей неотъемлемой частью — повторим это еще раз — является математика.

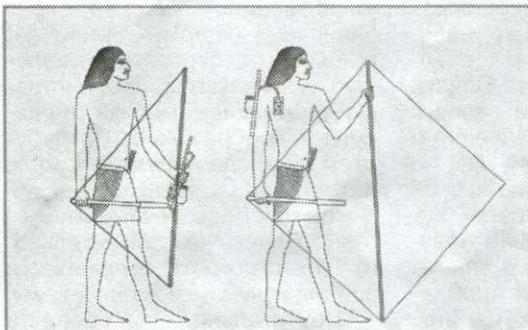
Однако образование состоит не только в расширении знаний. В не меньшей степени оно предполагает расширение навыков мышления. Математик и гуманитарий обладают различными стилями мышления, и ознакомление с иным стилем обогащает и того и другого. Скажем, изучение широко распространенного в математике аксиоматического метода, при котором в рассуждениях допускается использовать только ту

информацию, которая явно записана в аксиомах, прививает привычку к строгому мышлению. А знакомство со свойствами бесконечных множеств развивает воображение. Потребуется ли когда-нибудь, скажем, историку аксиоматический метод или бесконечные множества? Более чем сомнительно. Но вот строгость мышления и воображение не помешают ему.

Понятно сравнить между собой методы рассуждений, применяемые в математических и гуманитарных науках. На самом деле речь здесь идет о двух типах мышления, и человеку полезно овладеть каждым из них. Автор не берется описать эти типы, но попытается проиллюстрировать на двух примерах свое видение различий между ними.

Все знают, что такое вода. Это вещество с формулой  $H_2O$ . Но тогда то, что мы пьем, это не вода. Разумеется, в повседневной речи и математик, и гуманитарий и то и то называют водой, но в своих теоретических рассуждениях первый тяготеет к тому, чтобы называть водой лишь  $H_2O$ , а второй — все, что имеет вид воды. Потому что математик исследует идеальные объекты, имеющие такой же статус, как, скажем, круги и треугольники, которых ведь нет в реальной природе; гуманитарий же изучает предметы более реалистические.

Различие в понимании слов составляет существенную часть барьера между математическим и гуманитарным. И следует признать, что подавляющая часть людей находится по ту же сторону барьера, что и гуманитарии. Можно выделить два фактора, вызывающих указанное различие. Первый, очевидный, состоит в том, что математики оперируют точной терминологией, а в качестве терминов нередко используют слова обычного языка. Математический смысл этих слов может как приближаться к обычному смыслу, так и не иметь с ним ничего общего. Например, слова «кольцо» и «поле» обозначают в математике алгебраические структуры определенного вида, ничего общего не имеющие с обру-



В Древнем Египте, чтобы получить прямой угол, столь необходимый при строительстве, поступали следующим образом. Веревку делили на 12 равных частей, точки деления, служащие границами между частями, помечали, а концы веревки связывали. Затем за веревку брались три человека, удерживая ее в этих трех точках. Далее веревку растягивали до предела — так, чтобы получился треугольник. Тот человек, который стоял между частью длины 3 и частью длины 4, оказывался в вершине прямого угла треугольника.

чальными кольцами и засеянными полями. В подобных случаях имеет место омонимия, то есть явление, при котором одинаково звучащие слова имеют различные значения, например «лук» как оружие и «лук» как растение. С другой стороны, математическое значение слова «угол» происходит от обыденного, однако эти значения не совпадают даже в простейшем случае угла между двумя прямыми линиями (а не, скажем, угла комнаты): обыденное значение вряд ли можно примирить с существованием угла в ноль градусов. В этих случаях мы сталкиваемся с явлением полисемии, когда слово также имеет разные значения, которые, однако, близки друг другу.

Второй фактор более глубок и заключается, по-видимому, в том, что занятия математикой и сопряженное с ними систематическое использование точной терминологии определенным образом сказываются на психологии, по крайней мере в части восприятия слов. Привычка к профессиональному восприятию значений слов приводит подчас к забавным эпизодам. Вот один из них. Дело происходит в 1950-х годах на механико-математическом факультете Московского университета. На семинаре академика С. Л. Собо-

лева докладчик произносит: «А теперь я должен ввести целый ряд обозначений». Соболев, полагая, что не расслышал определения, спрашивает: «Простите, какой ряд вы называете целым?» (Поясню, что в математике, при терминологическом употреблении, слово «ряд» означает, грубо говоря, суммирование бесконечного числа слагаемых.)

Пожалуй, существует и третий фактор, неупомянутый нами по той причине, что он, возможно, проявляется лишь в одном (но очень важном) слове. Фактор этот заключается в том, что для обозначения одного важнейшего — и не только для математики! — понятия в русском языке отсутствует нужное слово. А в математике понятие, о котором идет речь, обозначается словом «ложь».

Толковые словари так определяют русское слово «ложь», выводя его смысл из глагола «лгать»: «неправда, намеренное искажение истины». Подчеркнем здесь слово «намеренное». Мы видим, что значение русского существительного «ложь» непременно подразумевает субъекта и его злонамеренность. Но субъект со своими намерениями чужд математике. Вместе с тем в математике ощущается острая потребность в слове, обозначающем любое ложное утверждение. В качестве такового и выбрано слово «ложь». Таким образом, математика употребляет это слово, лишая его какой-либо нравственной оценки и отрывая от слова «лгать».

Заметим, что в английском языке обнаруживаются два слова, соответствующие русскому слову «ложь»: это lie, передающее обычный, бытовой его смысл, и falsehood, заключающее в себе смысл математический. Заметим также, что слово, обозначающее любое

истинное утверждение, в русском языке существует — это слово «истина». Можно сказать: «Дважды два четыре — это истина», — и при этом не иметь в виду никого, кто бы собирался нас просветить. Но в математике можно сказать: «Дважды два пять — это ложь», — не имея в виду никого, кто бы стремился нас обмануть. (Вот тема для любителей философии языка: истина в русском языке объективна, а ложь субъективна.)

Было бы замечательно, если бы математик был способен понимать точку зрения гуманитария, в значительной степени отраженную в языке, а гуманитарий — точку зрения математика, в еще большей степени отраженную в языке математика. И то и другое трудно. Еще труднее не требовать признания одной из точек зрения единственно правильной. А потому призовем гуманитариев и математиков сделать шаг навстречу друг другу. И начинать надо с преподавания.

Изучение математических моделей реальных явлений позволяет осознать границы моделирования, задуматься над соотношением между моделью и моделируемой реальностью. Но помимо этой философской миссии изучение математических моделей явлений экономики, психологии или лингвистики выполняет и другую, позволяя лучше понять сами моделирующие явления.

Можно согласиться с теми, кто не устает напоминать об ограниченности математических моделей. Под ограниченностью понимается обычно их неспособность охватить описываемое ими явление во всей его полноте. Но нельзя согласиться с теми, кто в этой ограниченности видит слабость. Скорее, это сила. Математическая модель должна быть проста, а потому огублена. Проиллюстрирую сказанное таким примером. Всем известно, что Земля — шар. Те, кто получил некоторое образование, знают, что Земля — эллипсоид вращения, сдвинутый у полюсов. Геодезисты уточняют, что Земля — геоид; геоид есть геометрическая фигура, поверхность которой совпадает с поверхностью

Земли без учета таких мелких деталей, как горы и т. п. (точнее, совпадает с той поверхностью, которую образовал бы Мировой океан, если бы все материка и острова были бы залиты водой или, еще более точно, были бы срезаны по уровню Мирового океана). Мы имеем здесь три математические модели, с возрастающей точностью описывающие моделируемый ими объект — форму планеты Земля. Самая важная из этих моделей — самая первая, она же самая неточная. Хотя для прокладки авиамаршрута нужна, возможно, вторая, а для запуска баллистических ракет — даже третья.

Вряд ли мы когда-нибудь до конца познаем реальное строение окружающей нас Вселенной. Однако именно математические модели приближают нас к такому познанию и — это главное — объясняют, каким строение Вселенной может быть. А ведь если вдуматься, то понимание некоторых сторон устройства пространственно-временного континуума (а может, вовсе и не континуума, а чего-то дискретного) существенно для выживания человечества — или, точнее, того, во что превратится человечество в далеком будущем.

Из только что сказанного как бы напрашивается вывод, что главная цель обучения гуманитариев математике состоит в обучении их математическим моделям языка или хотя бы в создании фундамента для такого обучения. Однако это не так.

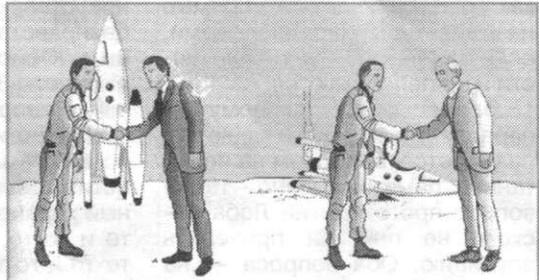
Главная цель обучения гуманитариев математике — психологическая. Эта цель состоит не столько в сообщении знаний и даже не столько в обучении методу, сколько в расширении психологии обучающегося, в привитии ему строгой дисциплины мышления. «Математику уже за то любить стоит, — писал М. В. Ломоносов, — что она ум в порядок приводит».

Помимо дисциплины мышления я бы назвал еще три важнейших умения, выработку которых должны способствовать математические занятия. Перечислю их в порядке возрастания важности: первое — это умение отличать истину от лжи;

второе — это умение отличать смысл от бессмыслицы; третье — это умение отличать понятное от непонятного.

Влить элементы математической психологии в сознание гуманитариев можно как прямо, путем обучения в классах и аудиториях, так и косвенно, путем проведения совместных исследований, участия математиков в проводимых гуманитариями семинарах и т. п. К косвенным формам влияния относятся даже вопросы, задаваемые математиками в ходе лекций на гуманитарные темы. Здесь на память приходит известный случай из истории психологии. В конце XIX века в одной из больших аудиторий Московского университета была объявлена лекция на тему «Есть ли интеллект у животных?». Просветиться собралось несколько десятков, а то и сотен заинтригованных слушателей. Председательствовал заслуженный ординарный профессор математики Московского университета Николай Васильевич Бугаев, президент Московского математического общества (с 1891 по 1903 г.) и отец Андрея Белого. Перед началом доклада он обратился к аудитории с вопросом, знает ли кто-нибудь, что такое интеллект. Ответ оказался отрицательным. Тогда Бугаев объявил, что, поскольку никто из присутствующих не знает, что такое интеллект, лекция о том, есть ли он у животных, состояться не может.

Разумеется, математики не претендуют на то, чтобы разрешить проблемы, возникающие в гуманитарных науках. Но они помогают гуманитариям лучше уяснить суть этих проблем и критически отнестись к попыткам их решения.



*Парадокс близнецов — мысленный эксперимент, при помощи которого пытаются «доказать» противоречивость специальной теории относительности. Согласно СТО, с точки зрения «неподвижных» наблюдателей все процессы у движущихся объектов замедляются. С другой стороны, принцип относительности декларирует равноправие инерциальных систем отсчета.*

*Для наглядности рассматривается история двух братьев-близнецов. Один из них (путешественник) отправляется в космический полет, второй (домосед) — остается на Земле. Чаще всего «парадокс» формулируется следующим образом: С точки зрения домоседа часы движущегося путешественника имеют замедленный ход времени, поэтому при возвращении они должны отстать от часов домоседа. С другой стороны, относительно путешественника двигалась Земля, поэтому отстать должны часы домоседа. На самом деле братья равноправны, следовательно, после возвращения их часы должны показывать одно время.*

Роль математики в подготовке гуманитариев можно сравнить с ролью строевой подготовки в обучении воина. Все эти ружейные артикулы, повороты, строевой шаг и иные движения, которым обучают молодого бойца, вряд ли находят применение в реальном бою. Но во всех армиях мира они рассматриваются как необходимая основа всякого военного обучения, поскольку приучают выполнять команды. Строевая подготовка вырабатывает дисциплину — только не дисциплину мышления, как математика, а дисциплину действий.

Спросите у «человека с улицы», в чем состоит аксиома о параллельных и в чем заключается открытие Лобачевского. Эксперимент показывает, что на первый вопрос ответ будет в большинстве случаев таким: аксиома состоит в том, что параллельные прямые не пересекаются. А в ответ на второй вопрос вам, скорее всего, скажут: Лобачевский доказал, что параллельные прямые пересекаются. При этом отвечающий,

как правило, знает, что прямые называются параллельными, если они лежат в одной плоскости и не пересекаются.

Вопрос про аксиому о параллельных не является, разумеется, вопросом на испытание памяти. Точно также вопрос про открытие Лобачевского не призван проверить эрудицию. Оба вопроса — на понимание смысла делаемых утверждений. Строго говоря, вся ситуация лежит не в сфере математики, а в сфере семантики русского или иного естественного языка. И это довольно типично: значительная часть уроков математики для гуманитариев как раз и должна, по нашему разумению, состоять в обсуждении этой семантики, а отчасти и в обучении ей. Математики впитывают семантику неосознанно, поскольку занятия математикой невозможны без четко сформулированных утверждений. Столь же неосознанно у гуманитариев семантика размывается — не без влияния расплывчатых гуманитарных текстов.

К воспитываемой на уроках математики дисциплине мышления относится осознание отчетливого различия между истиной и ложью (в вышеуказанном математическом значении слова «ложь»), между доказанным и всего лишь гипотетическим, ведь эти различия нигде не проявляются с такой четкостью, как в математике. Автору очень хочется сказать, что математика — единственная наука, где достигается абсолютная истина, но он все же на это не решается, так как подозревает, что абсолютность истины не достигается нигде. Но в любом случае математические истины ближе к абсолютным, чем истины других наук. Поэтому математика — наилучший полигон для тренировок на истину. Истина — основной предмет математики.

Духовная культура состоит не столько в знаниях, сколько в нормах. Нормы проявляются прежде всего в противопоставлениях. Эстетика учит нас противопоставлению между прекрасным и безобразным, высоким и низким. Этика — между должным и не должным, между

нравственным, моральным и безнравственным, аморальным. Юриспруденция — между законным, правовым и незаконным, неправовым. Логика — между истинным и ложным. Но логика сама по себе не создает истин. Ее законы носят условный характер: если истинно то-то и то-то, неизбежно истинно то-то и то-то. <...> Знаменитый силлогизм про смертность бедного Кая не утверждает, что Кай смертен, а утверждает лишь, что если все люди смертны и если Кай человек, то и он, Кай, смертен.

Истину же поставляют конкретные науки, в том числе математика. Кажется, что математика становится тем самым на одну доску с другими науками. Но нет, это не так: ее, и только ее, истины могут претендовать на абсолютность, они если не «совершенно», то «почти» абсолютны.

Казалось бы, что может быть важнее и первичнее умения отличать истинные высказывания от высказываний ложных? Однако еще более важным, еще более первичным является умение отличать осмысленные высказывания от бессмысленных. Вот характерный пример бессмысленного высказывания: «Рассмотрим совокупность всех слов, имеющих хотя бы одну общую букву». Это заявление бессмысленно, поскольку такой совокупности не существует. (В самом деле, «рот» и «сыр» имеют общую букву «р» и потому должны принадлежать к этой совокупности. Слово «око» должно к ней принадлежать, поскольку имеет общую букву со словом «рот», и не должно, поскольку не имеет общих букв со словом «сыр».) Мы потому назвали пример характерным, что подобные псевдоконструкции, ничего на самом деле не конструирующие, были довольно типичны для литературы по языкознанию несколько десятилетий назад. Возникла даже парадоксальная удовлетворительность, когда некоторое утверждение можно было квалифицировать как всего лишь ложное, — возникала потому, что ложность утверждения свидетельствовала о его осмысленности.

<...> Когда знаменитого педиатра доктора Спока спросили, с какого возраста следует воспитывать ребенка, он, узнав, что ребенку полтора месяца, ответил: «Вы уже опоздали на полтора месяца». Не следует ли способность отличать осмысленное от бессмысленного и истинное от ложного неназойливо прививать уже с начальных классов школы? И не является ли это главным в школьном преподавании?

Надо сказать, что квалификация высказывания как ложного, бессмысленного или непонятного, как правило, требует некоторого усилия — иногда почти героического. Как же так, уважаемый человек что-то говорит, или пишет, а ты осмеливаешься его не понимать или, поняв, возражать? Не все и не всегда способны на такое усилие.

Эти внешние проявления косвенно отражают глубинные различия. Ведь математическая истина не зависит от того, кто ее провозглашает, академик или школьник; при этом академик может оказаться не прав, а школьник прав.

Нет в математике и «царского пути». Здесь я ссылаюсь на известную историю, то ли подлинную, то ли вымышленную, героями которой одни называют великого математика Архимеда и сиракузского царя Гиерона, другие — великого математика Евклида и египетского царя Птолемея. Царь изъявил желание изучить геометрию и обратился с этой целью к математику. Математик начал его обучать. Царь выразил недовольство тем, что его учат совершенно так же, в той же последовательности, как и всех других, не принимая во внимание его царского статуса, каковой особый статус, по мнению царя, предполагал и особый способ обучения. На что математик, по преданию, ответил: «Нет царского пути в геометрии».

Владимир Андреевич Успенский, доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой математической логики и теории алгоритмов мехмата МГУ

Подготовлено по книге В. А. Успенского «Апология математики»

## ГДЕ НАХОДИТСЯ ЦЕНТР ВСЕЛЕННОЙ?

Вопросы о центре Вселенной возникают довольно часто, и причина — в словосочетании «Большой взрыв», которое является переводом английского термина «Big Bang» - дословно - Большой бум. Этот термин был придуман известным физиком Фредом Хойлом, который таким образом выразил свое саркастическое отношение к идее возникновения Вселенной. Космологи сарказма не уловили и после того, как лекции Хойла были опубликованы, термин стал широко употребляться.

На русский язык Big Bang правильнее было бы перевести как «Большой хлопок», что, вероятно, точнее соответствует уничтожительному смыслу, который хотел вложить в него Хойл.

Русский перевод — Большой взрыв — выглядит более солидно и потому кажется более физичным, что многих вводит в заблуждение. Раз был взрыв, значит, было и место взрыва, и

то, что взорвалось... На самом деле у расширения Вселенной центра быть не должно. Здесь самая популярная аналогия — надуваемый воздушный шарик. Его поверхность расширяется, но никакого центра у этого расширения нет.

Математическая модель пространства-времени в момент Большого взрыва теряет применимость: при этом теория вовсе не отрицает возможность существования чего-либо до Большого взрыва, а размеры Вселенной тогда равнялись нулю — она была сжата в точку. Это состояние называется космологической сингулярностью. Многие ученые полушутя-полусерьезно называют космологическую сингулярность «рождением» (или «сотворением») Вселенной, которое произошло, по современным представлениям  $13,7 \pm 0,13$  млрд. лет назад.

Большой Взрыв не случился где-то и когда-то - он породил не



только Вселенную как материю, но и само пространство-время. Вселенная не разлетается от некоторой начальной точки отсчета, которую можно было бы принять за центр, она расширяется во всех точках пространства. Не существует какого-то конкретного «центра» Вселенной, с точки зрения наблюдателя центр - там, где находится наблюдатель.

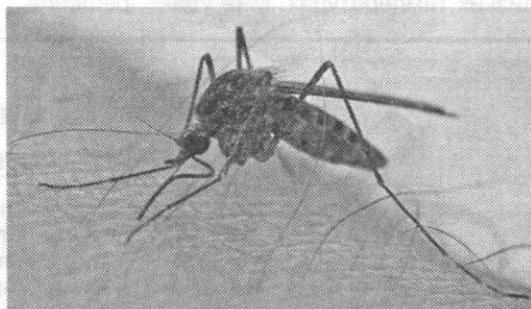
## ЗАЧЕМ КОМАРУ КРОВЬ?

Если речь идет о собственной крови комара (гемолимфе), то она выполняет те же функции, что и кровь человека, — переносит питательные вещества, вредные продукты обмена, гормоны, обеспечивает защиту от инфекций. Только кислород и углекислый газ она не переносит — у комара трахейная дыхательная система, и по тоненьким трубочкам-трахеям кислород доставляется прямо к клеткам. Личинки комаров-звонцов («мотыль») — редкий случай среди насекомых, когда гемолимфа окрашена за счет гемоглобина в красный цвет. Дышат эти водные личинки через покровы, трахеи развиты у них слабо и наружу отверстиями не открываются. Живут они в иле на дне водоемов, где часто кислорода очень мало, и гемоглобин позволяет связывать и запасать дополнительные количества кислорода.

Если же речь идет про кровь, которую самки комаров пьют при кровососании, то нужна она им прежде всего для размноже-

ния. Самки, как и самцы, могут пить воду и нектар и жить без питания кровью. Но большинство видов и популяций комаров без питания кровью не способны к размножению. Кровь, в отличие от нектара, — пища, богатая белками. Белки, содержащиеся в плазме (жидкой части крови) и эритроцитах, перевариваются в кишечнике «комарихи», а образовавшиеся аминокислоты используются для синтеза белков ее яйцеклеток.

Через 3–4 дня после вылупления из куколки самки комаров спариваются с самцами. Оплодотворенные самки ищут своих жертв. Напившись крови, самки переваривают ее в течение 2–3 суток. За это время в их яичниках созревают яйца, а затем самка находит подходящий водоем и откладывает яйца на поверхность воды. Некоторый процент самок после этого погибает, а оставшиеся в живых



могут вновь напиться крови и только после этого отложить новую порцию яиц. (Спариваться снова им не надо, так как у них сохраняются запасы сперматозоидов в семеприемниках — особом отделе половой системы.)

Но некоторым комарам кровь не нужна. Например, самки крупных комаров рода *Toxorhynchites* питаются только нектаром. Это связано с питанием их личинок, которые едят бактерий и мелкие частички мертвой органики — именно так они получают белковую животную пищу необходимую для размножения.

Подготовил В. Глебов



## УНИКАЛЬНАЯ ВОДА

лось подтвердить существование одной из них».

Воду чрезвычайно трудно охладить так, чтобы она текла. Г-ну Андерссону удалось это сделать следующим образом: высокое давление разрушило упорядоченную молекулярную структуру кристаллического льда, обратив его в аморфный лед. Повышение темпе-

В условиях высокого давления, которое в 10 тыс. раз превышало атмосферную норму, физику Уве Андерссону из Университета Умео (Швеция) удалось получить вяло текущую воду при температуре  $-130^{\circ}\text{C}$ . «Результат интересен тем, что помогает нам понять многие аномальные свойства воды, — говорит ученый. — Например, было предсказано, что вода имеет две различные жидкие фазы при низких температурах. Мне уда-

ратуры — и лед становится медленной водой, плотность которой на 35% больше обычной.

У воды много «девиантных» свойств. Например, в сверхохлажденной воде (то есть в воде, температура которой ниже нуля) плотность уменьшается при понижении температуры и возрастает при ее повышении. «Многие отклонения известны уже много лет, но не существует общего объяснения для них, и решение может заключаться

как раз в том, как изменяются свойства воды при высоком давлении», — поясняет г-н Андерссон.

Некоторые теории основаны на том, что вода существует в двух жидких фазах — с низкой и высокой плотностью. Эти теории вращаются вокруг перехода между фазами, происходящего при низкой температуре и высоком давлении. Когда вода остывает и подходит к этой зоне, может произойти постепенная трансформация, которая придает воде ее аномальные свойства. К сожалению, эту трансформацию трудно изучать, так как вода обычно кристаллизуется. Альтернативный способ — создание аморфного льда. Результаты исследования показывают, что, вероятно, аморфный лед превращается в вяло текущую воду при нагревании под высоким давлением.

Последствия открытия очевидны: это дает надежду на то, что подобные жидкости есть где-то в космосе, на других планетах и прочих небесных телах.

## ИЗМЕРЕНИЕ НЕ ВЫЯВИЛО ЗЕРНИСТОСТИ ПРОСТРАНСТВА



Так далекая вспышка выглядела на кадре, полученном инструментом IBIS спутника Integral (иллюстрация ESA/SPI Team/ECF)

Европейские ученые сообщили о результатах самой выдающейся на сегодняшний момент попытки обнаружения квантования пространства. В случае успеха это открытие помогло бы в построении «физики вне Эйнштейна». Но и отрицательный результат способен поведать специалистам о многом. Для проведения своих вычислений группа физиков из Франции, Италии и Испании воспользовалась данными съемки гамма-вспышки GRB

041219A, произошедшей в 2004 году.

Согласно расчетам, зерна пространства, если они существуют, должны влиять на поляризацию проходящих лучей. И влияние это тем заметнее, чем интенсивнее излучение и чем большее расстояние ему пришлось пройти. GRB 041219A вошла в 1% самых ярких гамма-вспышек среди всех пойманных людьми. А расстояние до источника составило, по меньшей мере, 300 миллионов световых лет. Это был очень удачный случай, позволивший проверить существующие представления.

Нужно добавить, что степень влияния квантования пространства на проходящий свет зависит еще и от размеров самого зерна, потому что параметры далекой вспышки способны были указать на эту величину или хотя бы ее порядок.

Анализ вспышки показал — если зернистость пространства

вообще существует, то она должна быть на уровне  $10^{-48}$  метров или меньше.

Ученые уже предпринимали попытки найти зерна пространства, декодируя свет далеких гамма-вспышек. Но нынешнее наблюдение было в 10 тысяч раз более точным, чем все предыдущие опыты такого плана.

Между тем квантование пространства — одно из условий на пути объединения квантовой механики и общей теории относительности. Несостоявшееся открытие отправляет в корзину некоторые варианты теорий петлевой квантовой гравитации и струн, претендующих на построение теории всего. Ведь ученые считали, что поперечник зерна пространства или минимально возможная длина в природе — это не что иное, как планковская длина ( $1,6 \times 10^{-35}$  метра). Теперь выходит, что они ошиблись на много порядков.

Подготовил Н. Полищук

## ТИБЕТСКАЯ ЧАША «КИПЯТИТ» ВОДУ

Древний музыкальный инструмент, используемый в Азии для религиозных обрядов и медитации, привлек внимание американских ученых. Как звучат инструменты и как взаимодействуют с водой, выяснили физики Массачусетского технологического института.

Обычно поющие чаши изготавливают из бронзового сплава, в состав которого включают медь, олово, цинк, железо, серебро, золото и никель. Вода по внешнему краю чаши деревянным покрытым кожей пестом, музыкант извлекает из чаши густые, наполненные обертонами звуки. Эти акустические свойства чаш ученые решили использовать для изучения взаимодействия твердых тел и жидкости.

Высокоскоростная съемка показала, что при наполнении чаши водой, звуковые вибрации стенок чаши рождают на

поверхности жидкости концентрические волны. Однако самое интересное наблюдалось при увеличении амплитуды. При интенсивности звучания, волны на поверхности воды начинают рваться, и в воздух взлетают сотни мелких капель. Эта левитация становится устойчивой, а сами капли могут подолгу находиться в воздухе и перемещаться вдоль поверхности. Подобные эффекты можно наблюдать и со стаканом вина. При этом создается иллюзия кипящей воды, хотя температура совсем не поднимается.

Физики математически описали явления, возникающие на поверхности воды, и вычислили параметры, от которых зависит наступление левитации. Полученные данные могут пригодиться при расчете ветровых нагрузок зданий и мостов. «Несмотря на то, что



система демонстрирует взаимодействие твердого тела с жидкостью, нами, скорее, двигало любопытство, нежели возможность инженерных применений. Любопытствующий может увидеть интересный эффект», - пояснил Джон Буш, автор работы, опубликованной в журнале *Nonlinearity*.

## ФИЗИКИ ПОЛУЧИЛИ САМУЮ ПЛОТНУЮ МАТЕРИЮ

Очередной рекорд плотности материи был поставлен в рамках эксперимента, воспроизводящего условия сразу после Большого взрыва. Созданная в Большом адронном коллайдере материя была значительно горячее центра Солнца и плотнее недр нейтронной звезды.

Рожденное в ходе столкновения ионов свинца вещество представляло собой кварк-глюонную плазму, рассказали ученые на конференции Quark Matter 2011, прошедшей во Франции.

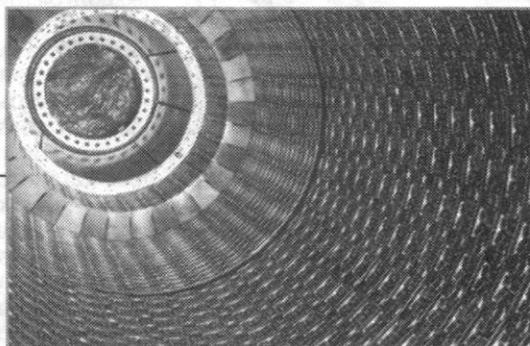
Во Вселенной нет более плотного состояния материи, разве что в черных дырах, поведали экспериментаторы. А чтобы было понятнее, привели пример: подобный материал, занимающий один кубический сантиметр, весил бы 40 миллиардов тонн.

Как уже было сказано, такие показатели имели место в пер-

вые моменты после рождения мира. И рекорд был поставлен вовсе не ради самого рекорда — предметом исследования является именно это необычное состояние материи.

Как и в предыдущих опытах на БАК, ученые вновь увидели, что самое плотное вещество ведет себя как идеальная жидкость с практически нулевым трением. Авторы эксперимента приводят аналогию: «Представьте, что вы начали размешивать чай в стакане, а затем вытащили ложку. Обычный чай со временем прекратил бы вращаться. Идеальная жидкость продолжит свое движение по кругу до бесконечности».

Согласно некоторым теориям, при еще более высоких



Детектор Большого адронного коллайдера

температурах кварк-глюонная плазма могла вести себя и как газ. Сейчас физики проверяют, не происходило ли нечто подобное в нынешнем эксперименте.

Так как Большой адронный коллайдер пока работает лишь на половину своей максимальной мощности, у физиков есть возможность получить еще более плотную и более горячую материю для последующих исследований.

Подготовил П. Костенко



# КАК СТАРЕЮТ РАСТЕНИЯ

У растений, по всей видимости, нет единого общего механизма старения. Разные растения стареют не только с разной скоростью, но и в силу разных причин. Известны и случаи “нестареющих растений”. Причем в ходе эволюции неоднократно происходили переходы от долгоживущих форм к короткоживущим.

Любое исследование, посвященное старению, обречено на общественный интерес. При этом неважно, какой объект служит опытной моделью – человек, нематода или ряска – любое живое существо таит в себе загадку рождения, старения и смерти. Тем более растения, среди которых имеются и короткоживущие эфемеры, и рекордсмены-долгожители – свидетели падения Римской империи. Работа, проведенная учеными на кафедре геоботаники биологического факультета МГУ, акцентирует внимание на связи между сроками жизни растения и программами старения.

С обывательской точки зрения старость – явление вполне очевидное, это когда пенсию платят и ноги плохо ходят. С точки зрения исследователя старость понятие настолько сложное, что оно с трудом поддается определению. В этом смысле растения представляют собой превосходный объект для рассуждений, так как среди них известны и однолетние представители, умирающие сразу после плодоношения, а есть и потенциально бессмертные растения, которые цветут и растут, пока их не уничтожит какая-то внешняя сила. Помимо этого, трудно разграничить особи растения, дающего бесконечное число вегетативных отростков и соответственно определить сроки его жизни. В последнем случае определение старения становится больше философским, чем строго научным.

Современные ученые обсуждают около 300 гипотез старения, однако по смыслу они вполне укладываются в три основных направления. Первая группа гипотез предполагает, что старение и смерть – это процесс, заложенный в геноме. Отжившие свое особи неизбежно должны уступить место (пространство, ресурсы) своим молодым потомкам. Поэтому Природа позаботилась о непрерывности жизни, заложив в генах специальную программу старения, т.е. приказ о самоуничтожении. Реальность программы старения подтверждается существованием предельного числа клеточных делений (предел Хейфлика), открытием теломеразного счетчика деления клеток. Однако растения вряд ли предоставят много фактов в поддержку такого запрограммированного счетчика клеточных делений. Вместе с тем, у некоторых растений найдены гены, отвечающие за старение листьев. Гены старения листьев у однолетних растений, например, у сорго, расположены близко к генам цветения, поэтому логично предположить, что цветение неизбежно влечет за собой старение. Эта связь, тем не менее, не столь однозначна, так как к настоящему времени известно около 30 генов старения

листьев, которые представляют собой сложную регуляторную сеть. Да и само цветение регулируется значительным числом генов и может быть совершенно не связано со старением, как это характерно для риса. По всей видимости, универсального генетического аппарата долголетия у растений нет.

Вторая группа гипотез считает старение постепенным накоплением случайных ошибок в экспрессии генов. Действительно, эволюция старалась изо всех сил и приспособлявала организм к условиям среды, развивала устойчивость к заболеваниям, но вот отлаженный организм в какой-то момент перестает быть адекватным среде, стареет. Это означает, что старость неадаптивна, что это накопление неполадок в организме. Например, знаменитая среди биологов резуховидка *Arabidopsis thaliana* при накоплении мутаций становится менее устойчивой и менее плодотворной, сроки ее жизни сокращаются. С другой стороны, у долгоживущих растений активизируется починка испорченных генов, количество мутаций неизменно снижается. Кроме того, несмотря на предполагаемое увеличение числа соматических мутаций, растения могут вообще не проявлять признаков старения даже в конце жизни. Так у 5000-летней сосны (*Pinus longaeva*) отсут-

ствуют признаки мутационного старения. И первая, и вторая группа гипотез логически оправданы и имеют в своем арсенале достаточное число фактов, но все же диаметрально противоположны: в первом случае старость считается закономерным процессом, во втором – стохастическим.

Как естественное продолжение и дополнение гипотезы накопления мутаций предложены концепции «восстановления сомы» и близкие к ней идеи. Организм имеет ограниченные возможности на починку генетических неисправностей: если растение бросает все силы на выращивание цветов и семян, то на исправление неполадок в остальных частях растений ресурсов попросту не хватает. Потому во время цветения само растение быстро портится, т.е. стареет. Исходя из этой гипотезы затраты на цветение и плодоношение должны снижать сроки жизни растения. У некоторых линий бобовых это действительно так. Приводится такой факт: если у растений, размножающихся только один раз в жизни – монокарпиков – удалить цветы, то растение не умирает. Например, агава, обычно дающая единственный генеративный побег на восьмом году жизни, может жить до 100 лет, если не давать растению цвести. Но имеются и противоположные факты.

Так, из 65 видов растений, плодоносящих много раз за жизнь – поликарпиков – только у 15 видов деревьев плодоношение уменьшается с возрастом (т.е. плодоношение приводит к старению). У остальных 50 поликарпиков плодоношение с возрастом увеличивается, т.е. естественное старение отсутствует.

Третья группа гипотез считает, что старение – это период жизни, упущенный отбором. Отбор призван обеспечить репродуктивный успех вида, следовательно, отбору



При изучении сосны вида (*Pinus longaeva*) растущей в штате Невада на северо-восточном склоне горы Уилера в Национальном парке «Грейт Бейсин» специалисты точно определили, что она проросла в 2832 году до нашей эры, а стало быть, ее возраст сейчас составляет 4843 года. Дерево названо Мафусаил по имени одного из библейских персонажей, который прожил 969 лет. Эта сосна считается самым старым индивидуальным (неклонированным) живым организмом на нашей планете. Ради безопасности местонахождение долгожителя сохраняется в тайне.



Лилейник бурый (*Nemero callis fulva*) известен в Европе со времен Римской Империи. Этот вид содержит три набора хромосом, и поэтому не способен завязывать семена. В течение более чем 2000 лет он не теряет жизнеспособности, его охотно выращивают в частных садах.

все равно то, что случается после благополучного выведения и выживания потомства. Даже больше, гены, обеспечившие репродуктивный успех в молодости, могут потом оказаться вредными для организма. Чтобы подтвердить эти гипотезы, нужно сравнить эффективность плодоношения и скорость последующего отмирания. Чем успешнее плодоношение, тем быстрее должны постареть «отслужившие свое» организмы. Эта гипотеза подтверждается фактами и расчетами, в том числе и примерами из жизни растений. Однако есть примеры, которые не укладываются в эту гипотезу. Так, старение туи (*Thuja occidentalis*) зависит не от скорости созревания семян, а от условий произрастания.

Казалось бы, травянистые растения живут мало, кустарни-



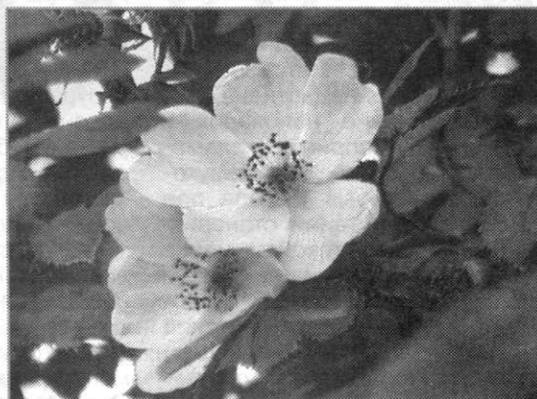
Срок жизни деревьев обычно ограничен "сроком службы" главного ствола, при его гибели гибнет и все растение. В искусственных условиях срок жизни дерева можно продлить во много раз, если есть возможность размножить его черенками. Многие декоративные формы хвойных растений (можжевельников, туи, кипарисовика и др.) поддерживают не одно столетие благодаря тому, что исходную особь удалось размножить черенкованием (растение регулярно получает "новый" ствол).

ки – больше, а деревья – самые долгоживущие. В целом эта тенденция верна, и это послужило основанием для представления эволюции растений от долгоживущих деревьев к короткоживущим травам. Но Природа противится таким простым и однозначным схемам: среди деревьев имеется немало недолговечных представителей, например, тополь (*Populus nigra*) 40-80 лет, кустарниковые

растения могут жить столетия, например, волчье лыко (*Daphne mezereum*) живет 200 лет, шиповник (*Rosa canina*) 400 лет. Многолетние травы тоже не уступают деревьям по продолжительности жизни: анемоны (*Anemone speciosa*) могут жить до 339 лет, подлесник (*Sanicula eugoraea*) – 221 год. Мало того, у вегетативно размножающихся растений обсуждаются примеры потенциально бессмертных клонов, таких, как заросли элодеи, ряски или папоротника орляка. При этом клоны вегетативно размножающихся растений могут со временем постареть и выродиться. Постареют они или нет – зависит от внешних условий.

У некоторых видов растений старение вообще неизвестно (это не значит, что эти растения не умирают!); это подорожник, лук порей, кермек и др. В популяциях подобных растений смертность с возрастом не увеличивается, интенсивность размножения и устойчивость организма с возрастом не уменьшается. Старее растение или нет, но рано или поздно растение все равно умирает, и для каждого вида на это отмерено свое строго определенное время: подорожник живет как правило до 7 лет, а сосна долговечная – до 5 тысяч лет. К нестареющим растениям относят и однолетние травы, умирающие вынужденно с приходом зимы или другого неблагоприятного сезона.

Как же в эволюции мог сформироваться у растений этот период жизни – старость? Ведь часто смерть растения наступает из-за изменения внешних условий, а не естественного отмирания организма. Иными словами, этот период явно вышел из-под влияния естественного отбора. Продолжительность жизни растения вообще может контролироваться исключительно изменениями температуры воздуха, и тому приводятся убедительные примеры. По-видимому, для каждого вида растений характерна чрезвычайно широкая изменчи-



Обычный шиповник способен прожить до 400 лет.

вость сроков жизни, и этот признак находится под контролем внешних условий.

Такое разнообразие «стилей жизни» приводит к мысли о разнообразии путей возникновения старости у растений.

Елена Наймар

Синопсис по статье: П. Ю.

Жмылев «Эволюция длительности жизни растений: факты и гипотезы» (Журнал общ. биологии Том 67, 2006. № 2)

## ЗАБАВНЫЕ ЗАДАЧКИ

### В начале и в конце

Что в начале весит 200 грамм, а в конце только 30 грамм? При этом каждый день оно теряет по чуть-чуть, примерно 0,5 грамма.

### Проба воздуха

В ходе эксперимента на уроке в школе девочку послали в центр ближайшего города взять там

пробу воздуха, чтобы определить степень его загрязнения. Ей дали банку с плотно закрывающейся съемной крышкой. Она понимала, что в банке находится сравнительно чистый воздух школы.

Как же она сумела вытеснить этот воздух и заполнить банку необходимой пробой городского воздуха?

## ИЛЛЮЗИЯ УВЕЛИЧИВШЕГОСЯ МИРА

Как многие помнят, главная героиня сказки Кэрролла, откусив кусочек волшебного гриба, могла увеличиться или уменьшиться в размерах. В реальности этого сделать, конечно же нельзя, но ощутить подобное,

обстановку вокруг, мог бы ощутить себя сжавшимся или растянувшимся, словно Алиса в стране чудес.

Как рассказали ученые в пресс-релизе института, добровольцам (а всего их было 198 человек) начало казаться, что мир вокруг изменил привычный масштаб.

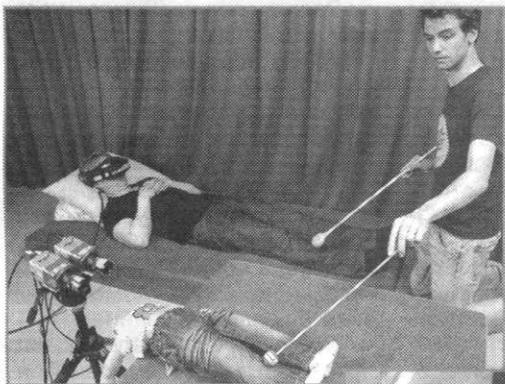
В зависимости от величины ног манекена комната выглядела крошечной или огромной, а попадавшие в поле зрения камер люди представлялись гигантами или карликами. Так что результат опыта больше соответ-

меньшее значение (а может, и большее) имеет размер нашего тела, служащего чем-то вроде мерной линейки. И эта гипотеза блестяще подтвердилась.

Чтобы утвердиться в сделанных выводах ученые решили подвесить перед камерами кубики разной величины и попросить добровольцев оценить их габариты, используя слова или указывая размер жестом.

Выяснилось, что если ноги манекена, которые человек воспринимал как свои, были маленькими, добровольцы завышали размеры кубика, если же ноги были гигантскими, поперечник куба заметно недооценивался (примерно на 40%).

Далее ученые проверили стойкость иллюзии. Пока человек лежал, экспериментаторы указывали ему на какой-то предмет, находящийся в поле зрения (скажем, стул или все тот же кубик, висящий на нитке) и просили запомнить, как далеко он расположен. Потом заставляли встать и с закрытыми глазами подойти к этому предмету. Те люди, которые во время опыта

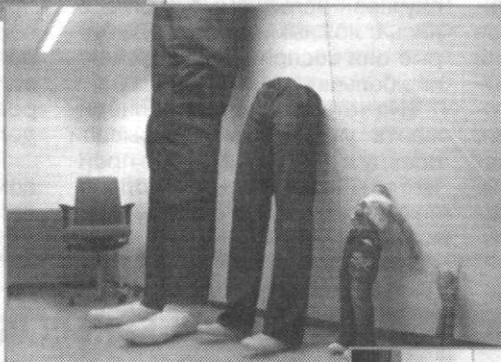


оказывается, можно. Добиться этого смогли исследователи из Каролинского института в Швеции. Они просили добровольцев лечь и надеть гарнитуру виртуальной реальности. Рядом с испытуемыми помещали манекен, над которым устанавливали пару камер, транслировавших объемную картинку. В результате лежащий смотрел вниз и видел ноги муляжа вместо своих.

Эффект подмены закреплялся при помощи пары палочек, которыми экспериментатор синхронно дотрагивался до ноги человека (этого доброволец не мог видеть) и до такой же точки на ноге манекена (это испытуемый наблюдал в своих очках-экранах).

Исследователи для начала подтвердили известный ранее эффект – генерацию ощущения манекена как своего тела. Так, если ученый проводил по ноге куклы ножом, испытуемый покрывался потом. Потом авторы пошли куда дальше.

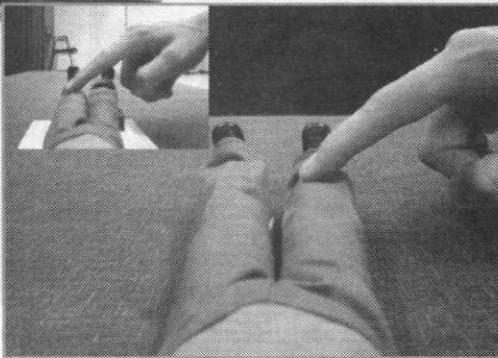
В арсенале команды имелось несколько муляжей и кукол, представлявших фигуры высотой 4 м, 80 и 30 см. Не объясняя ничего добровольцам, устроители опыта подменяли исходный манекен обычного размера на уменьшенный или увеличенный. Человек, наблюдая свои крошечные или гигантские ноги плюс



ставал ощущением Гулливера, побывавшим сначала в стране лилипутов, а позже на земле великанов.

Психологический эффект оказался очень сильным. «Хотя мы и знаем, каков размер людей, иллюзия заставила нас воспринимать их как гигантов, это очень странный опыт», — рассказывает Хенрик Эссон, один из авторов нового эксперимента.

Описанный выше трюк авторы провернули вовсе не для забавы. Они проверяли, как наш мозг воспринимает размеры и расстояния во внешнем мире. Считается, что правильному ориентированию способствуют различные визуальные сигналы, такие как размер объекта на сетчатке и его перемещение через поле зрения. Но существует также предположение, что не



наблюдали на экранах в очках ноги маленького манекена, затем проходили излишне большое расстояние до выбранного предмета. Напротив, добровольцы, которым психологи подсовывали длинные «ноги Гулливера», впоследствии делали слишком мало шагов, желая вслепую достичь заданной точки.

«Получается, размеры нашего тела влияют на то, как мы воспринимаем мир», — заключают ученые.



Нейробиологи из Вайцманновского научного института (Израиль) Ядин Дудай и Мика Эдельсон при поддержке коллег из Университетского колледжа Лондона провели исследование группы добровольцев, чтобы отследить образование у них ложных воспоминаний.

На первом этапе эксперимента маленькие группы участников смотрели документальный фильм. Через три дня подопытные возвращались в лабораторию для тестирования памяти; они отвечали на вопросы, связанные с содержанием картины, и отмечали, насколько они уве-

веренной им «шпаргалкой», содержащей (как говорилось участникам) ответы других членов группы, в которой они смотрели фильм.

На самом деле часть «ответов других участников» была заведомо неправильной и сочинялась исследователями. В итоге в 70% случаев испытуемые согласились с ложными ответами, которые они воспринимали как мнение большинства.

На четвертом этапе эксперимента участникам раскрывали правду и просили еще раз пройти тест. Тогда на смену половине неправильных ответов при-

## ВСПОМНИТЬ НЕСУЩЕСТВУЮЩЕЕ

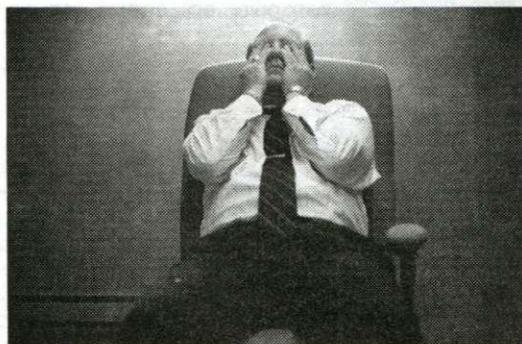
ходили правильные, но за некоторые ложные воспоминания люди держались крепко.

Похожее исследование провели Николь Монтгомери из колледжа Уильяма и Марии и Прияли Раджагопал из Южного методистского университета.

Они попросили нескольких добровольцев прочитать очень красочную рекламу несуществующего сорта попкорна, якобы изготовленного под одним из известных брендов. Другой части испытуемых авторы эксперимента действительно давали попробовать на вкус «новый попкорн», помеченный вымышленным названием.

Всего через неделю те, кто просто читал рекламное объявление, с той же вероятностью рассказывали о том, что пробовали этот продукт, как и те добровольцы, которые на самом деле его ели.

Удивительно, насколько воспоминания людей могут быть неточными.



Оказывается, есть себя поедом за ошибки и упущенные возможности – удел людей в 30 «с хвостиком».

Исследователи из Северо-Западного и Иллинойского университетов опросили несколько сотен американцев в возрасте 30+, о чем они больше всего в своей жизни сожалеют. Выяснилось, что об ушедшей любви сожалеют гораздо больше женщин (44%), чем мужчин (19%). А об упущенных возможностях в карьере сожалеют 34% мужчин против 27% женщин.

или же не делать этого, в одинаковой мере жалеют и об использованной, и об упущенной возможностях. Однако, как показало исследование, для того, чтобы смириться с «несделанным» требуется гораздо больше времени.

Психологи считают, что чувство сожаления играет крайне важную роль в самооценке человека. «По достижении возраста около 30 с небольшим сожаление становится определяющим фактором в самооценке человека, – говорит доктор Уильям Каллахан, психиатр. – Люди очень часто заявляют: «Я

## ОБ УПУЩЕННЫХ ВОЗМОЖНОСТЯХ

Люди, не получившие высшего образования, сожалеют об этом, а получившие – о том, что карьера сложилась не так, как хотелось бы.

Те из опрошенных, кто в какой-то момент стоял перед выбором, сделать что-то

никогда не была близка со своими детьми» или «Я обещал себе, что не буду таким, как мой отец, а вырос точной его копией». Эти сетования заставляют многих просто ненавидеть самих себя».

Люди, прошедшие рубеж «тридцать с хвостиком», ведут себя разумнее. Понимая, что возможности исправить ошибки у них уже нет, они стараются изменить свое отношение к ситуации, вызывающей сожаление. Например, один участник эксперимента, у которого умер отец, с которым он был в ссоре, признался: «Я пытался помириться, но он просто не шел мне навстречу». Исследователи сделали вывод: негативные события в нашей памяти со временем трансформируются таким образом, что человек, сожалея о прошлых ошибках, вспоминает о них уже без чувства ненависти к себе.

Подготовил Н. Серов

## РЕЗКИЕ ВЫКРИКИ ПОМОГАЮТ ТЕННИСИСТАМ ПОБЕЖДАТЬ

Кричать при ударе ракеткой по мячу полезно для мышечного тонуса и психологической концентрации; вдобавок это мешает играть соперникам.

Во время завершившегося на днях Уимблдонского турнира исполнительный директор проводящего соревнования Всеанглийского клуба лаун-тенниса и крокета Йен Ритчи высказался против криков, которые издают некоторые игроки, когда попадают ракеткой по мячу. (Повод дала Виктория Азаренко из Белоруссии, стоны которой длились полторы с лишним секунды, а их громкость достигала 95 децибел; впрочем, Мария Шарапова выдает все 105.) Г-н Ритчи также заявил, что соперники крикунов отныне имеют право жаловаться судьей, если чувствуют, что звуки мешают им играть.

Как показывают исследования, «шараповские крики» действительно могут дезориентировать соперника на теннисном корте. Психолог Скотт Синнетт из Гавайского университета (США) проводил эксперименты, в которых участвовали 33 воспитанника теннисной академии. Сначала юные теннисисты смотрели видео с подачей и предсказывали, в какую сторону

полетит мяч. Затем к условиям добавилось воспроизведенные аудиозаписи «теннисного вскрика» во время удара — и способность предугадывать направление полета мяча снизилась у всех участников.

Защитники крикунов уверяют, что «звучный выход» помогает тем сконцентрироваться и поддерживать ритм. Спортивный психолог из Роухэмптонского университета (Великобритания) Луиза Дили считает, что субъективное восприятие «озвученного удара» как более сильного придает теннисисту уверенность в себе и чувство контроля над происходящим. Тренер Ник Боллетьеры, воспитавший 10 первых ракеток мира, говорит, что рот на замке мешает правильно дышать и что с губ и голосовых связок напряжение медленно распространяется по всему телу молчаливого игрока.

С этим не согласна великая чемпионка прошлого Мартина Навратилова: два года назад она прямо назвала выкрики



Мария Шарапова - российская теннисистка, воспитанница академии Ника Боллетьеры - чемпионка по крикам

жупничеством и главной теннисной проблемой. Крик, утверждала Навратилова, заглушает звук, с которым мяч соприкасается со струнами ракетки противника; этот звук позволяет судить о направлении полета мяча до того, как оно становится ясным.

Уимблдонское правило, дающее возможность заткнуть рот сопернику-крикуну, пока не действует на других турнирах Большого шлема; если положение дел сохранится, у изучающих спорт появится возможность сравнить влияние крика на результат по довольно объективным данным. Точнее, по не совсем объективным — ведь травяные корты есть только на Уимблдоне.

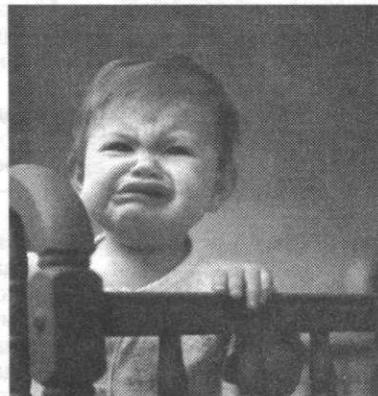
## ДЕТСКОЕ НЫТЬЕ СИЛЬНЕЕ ЗВУКА ПИЛЫ

Психологи Розмари Сокол Чанг из Государственного университета Нью-Йорка в Нью-Палце и Николас Томпсон из Университета Кларка в Вустере (Массачусетс) провели исследование, которое показало, какой звук больше всего мешает человеку работать. В ходе эксперимента добровольцы пытались решить математические задачи сначала в тишине, а затем, слушая пять различных видов звуков. Поочередно были слышны нытье ребенка, плач младенца, сюсюканье матери, беседа двух взрослых людей и звук работающей электропилы. Участники исследования выполнили

меньше всего задач и допустили наибольшее число ошибок, когда пытались отвлечься от капризов ребенка. Одинаково плохие результаты показали и мужчины, и женщины, независимо от того, есть ли у них свои дети или нет. Среди наиболее отвлекающих звуков также оказались сюсюканье с детьми и плач младенца. Меньше всего участникам эксперимента мешал звук работающей пилы.

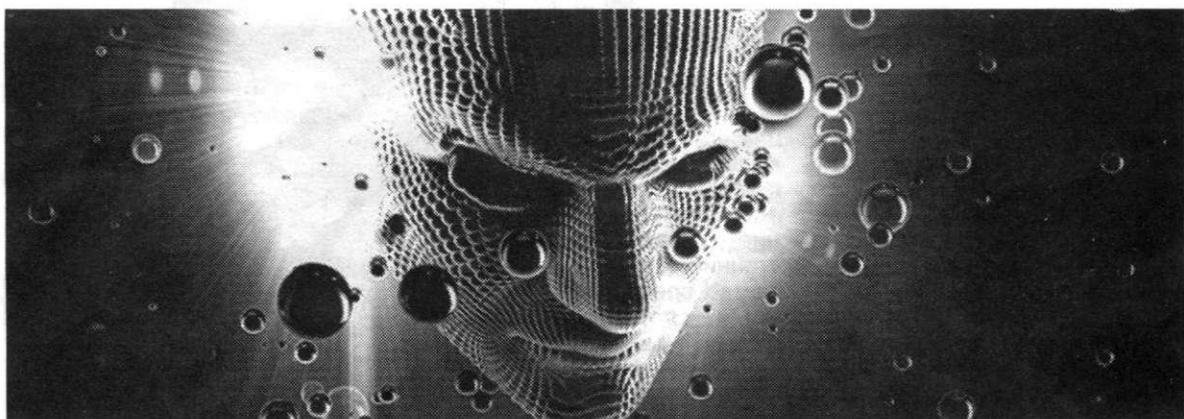
Результаты эксперимента исследователи объясняют тем, что все люди обладают одинаковой чувствительностью к звуку.

Ученые также планируют провести дальнейшие исследо-



вания, которые бы показали, как человек будет реагировать на определенные тона и ритмы детского нытья.

Подготовил Н. Серов



# РЕАЛЬНО ЛИ МНОГОМИРИЕ?

Параллельные, пересекающиеся, ветвящиеся и вновь сходящиеся вместе миры. Что это — выдумка писателей-фантастов или реальность, еще не осознанная? Тема многомирия, развиваемая философами с античных времен, с середины XX века стала предметом обсуждения физиков.

«Ниж»

Идея о множественности миров зародилась на огромных пространствах от гор и равнин Эллады до Тибета и долины Ганга в Индии около 2500 лет назад. Рассуждения о многомирии можно найти в поучениях Будды, в беседах Левкиппа и Демокрита, у античных философов — Аврелия Августина, Николая Кузанского, Джордано Бруно, Бернара Ле Бовье де Фонтенеля.

XX век в науке — это, по общему признанию, «век физики». И физика не могла обойти молчанием фундаментальный мировоззренческий вопрос: живем мы в единственной Вселенной или существует множество вселенных — миров, подобных нашему либо отличных от него?

В 1957 году среди многочисленных философских разновидностей идеи многомирия появилась первая строго физическая. В журнале «Reviews of Modern Physics» опубликована статья Хью Эверетта III «Формулировка квантовой механики через «соотнесенные состояния»», и возникло новое направление в науке: эвереттика, учение о физичности многомирия. В русском языке термин образовался от имени автора главной физической идеи; на Западе чаще говорят о «многомировой интерпретации» квантовой механики.

Почему сегодня эти идеи обсуждают не только физики и почему в адрес Эверетта звучит весь спектр оценок и эмоций — от «гениальный физик» до «абстрактный фантазер»? Эверетт предположил, что Вселенная Коперника — только одна из вселенных, а основа мироздания — физическое многомирие.

С точки зрения наиболее общей космологической теории хаотической инфляции, развиваемой многими известными физиками, мироздание представляется мультиверсом, «древом ветвей», в каждой из которых свои «правила игры» — физические законы. И в каждой ветви мультиверса свои «игроки» — элементы природы, весьма отличные от наших частиц, атомов, планет и звезд. Они взаимодействуют, порождая «пространства и времена», специфические для каждой ветви. Поэтому большинство ветвей мультиверса — абсолютная terra incognita для нашего восприятия и понимания. Но есть среди них и те, условия в которых благоприятны для возникновения Разума нашего типа. В одной из таких вселенных мы и живем.

До последнего времени физики, изучающие «правила игры» в нашей ветви мультиверса, обращали внимание на все — от сильного взаимодействия в мельчайших частицах вещества до гравитации,

управляющей метagalactиками, — за исключением сознания — того феномена реальности, который и определяет специфику нашей Вселенной.

Фактически табуированное в теоретической физике, сознание изучается «пограничными» с гуманитарной областью науками — психологией, психиатрией, социологией и т.п. При этом сознание четко не выделяется из сложного комплекса психического — триады сознания, разума, интеллекта. А в пионерской статье Эверетта сознание наблюдателя впервые получило статус «физического параметра». И это вторая основа, на которой развилась эвереттика.

Суть эвереттической трактовки событий в нашей ветви мультиверса сводится к тому, что ни один из возможных исходов квантового взаимодействия Наблюдателя и Объекта не остается нереализованным, однако каждый из них осуществляется в своей «параллельной вселенной», как ее часто называют в популярной литературе.

Согласно концепции Эверетта, квантово-механическое взаимодействие Объекта и Наблюдателя приводит к образованию совокупности разных миров, причем число ветвей равно числу физически возможных исходов этого взаимодействия. И все эти миры реальны. Это утверждение эквивалентно тому, что признается реальным физическое многомирие, которое включает в себя сознание как неотъемлемый элемент.

Оксфордскую интерпретацию квантовой механики сегодня пропагандируют физики, чей авторитет в мире современной физики бесспорен, но и оппонировать ей также безусловные авторитеты. Их контраргументы не опровергают физической корректности построений Эверетта (ее математическая безупречность проверена неоднократно специалистами экстра-класса), а относятся к той самой области, от признания физической которой и уклонялась до сих пор квантовая механика, — роли психического в Мироздании. Главным основанием для отказа в признании идей Эверетта служит утверждение, что эти идеи «экспериментально

недоказуемы». Действительно: нельзя серьезно обсуждать теорию, которую принципиально невозможно ни доказать, ни опровергнуть в эксперименте или путем наблюдений. Убедительная сила эвереттических постулатов недостаточна для всеобщего признания.

Вот как определил похожую ситуацию Герман фон Гельмгольц (1821—1894), один из последних в истории науки универсальных ученых, который занимался исследованиями, связывающими медицину, физику и химию: «Автор новой концепции, как правило, убеждается, что легче открыть новую истину, чем выяснить, почему другие его не понимают». Так было в XIX веке, так же осталось и в веке XXI.

В целом Эвереттика расширила круг базовых идей для описания физического многомирия. Отметим две из них. Первая — фактором, разделяющим различные физические миры, признается, по версии Менского, сознание Наблюдателя. Вторая идея, предложенная автором этой статьи, — наличие взаимодействия ветвей альтерверса в процессах так называемых эвереттических склеек.

Склейки — это процессы взаимодействия ветвей многомирия и их проявления в нашей реальности. Они могут быть как материальными самой различной формы — от странного на первый взгляд результата взаимодействия двух фотонов при интерференции до «вдруг нашедшихся» очков, так и ментальными — от «вещей снов», например, до овеществления «загадочных артефактов».

Диапазон масштабов склеек охватывает все «царства физики» — микромир, макромир и мегамир. И осознание того, что склейки различных масштабов служат механизмом, противодействующим «чудовищному разрастанию числа ветвей альтерверса», снимает и те возражения против эвереттики, которые основаны на эмоциональном неприятии огромности числа ветвлений.

Как утверждает науковедение, любое научное утверждение, во-первых, должно быть доказано (критерий верифика-

ции) и, во-вторых, любое научное утверждение может быть опровергнуто (критерий фальсификации).

«Решающим экспериментом» в науке принято считать эксперимент, по результатам которого можно однозначно выбрать между конкурирующими теориями, по-разному объясняющими некоторую совокупность фактов.

При этом не следует думать, что такой выбор приводит к истине. Истинной — даже в том понимании истины, которого сегодня придерживается научная парадигма, — может оказаться некая «третья теория», для которой этот эксперимент не имеет никакого значения.

Оппоненты «многомировой концепции» считают, что теория Эверетта не удовлетворяет критерию верификации и, следовательно, не может быть признана настоящей естественнонаучной теорией. Максимум, на что согласны противники эвереттики, это присвоение ей статуса «философской концепции».

Но, несмотря на резкое отрицание самой идеи многомирия многими физиками среднего и старшего поколений, она заинтересовала молодых, но опытных и квалифицированных экспериментаторов, которые захотели ее проверить.

В 1994 году международная группа физиков под руководством П. Квята осуществила эксперимент, который и предлагается рассматривать как верификационный для физического эвереттизма.

Сама идея эксперимента, основанная на предположении о физической реальности «параллельных миров», была предложена израильскими физиками А. Элицуром и Л. Вайдманом в 1993 году.

Эти эксперименты получили название «измерения, свободные от взаимодействия». Они продемонстрировали физическую реальность решения парадоксальной задачи, которую авторы нарочито заострили, сформулировав ее в виде научно-детективной проблемы «тестирования особо чувствительных бомб».

Предположим, что террористы захватили склад, где хра-

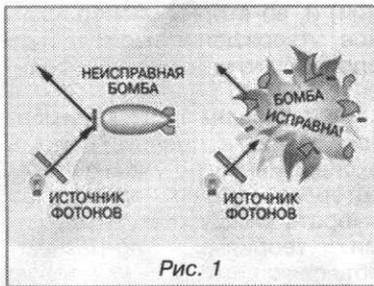


Рис. 1

няются «сверхбомбы», взрыватель которых чувствителен настолько, что срабатывает от взаимодействия с единственным фотоном. Часть взрывателей во время захвата была испорчена. Задача состоит в том, чтобы оценить возможность нахождения с помощью оптических методов с абсолютной гарантией среди всего множества бомб хотя бы нескольких исправных. Вопрос, ответ на который жизненно важен и для террористов, и для окружившего их спецназа, и для населения ближайших городов...

Эта условная задача должна показывать возможность квантовых взаимодействий, при которых в нашей ветви альтерверса само событие взаимодействия не наблюдается, но происходят другие наблюдаемые «здесь и сейчас» события.

В случае успешного решения этой задачи мировоззренческая дилемма сводится к тому, что с точки зрения копенгагенской интерпретации квантовой механики «объективная возможность взрыва» не воплотилась в реальность, а с точки зрения оксфордской — бомба все-таки взорвется, но в «параллельном мире».

Парадоксальность задачи А. Элицура и Л. Вайдмана состоит в том, что выбор должен быть сделан оптическим способом, а взрыватель исправной бомбы настолько чувствителен, что срабатывает от взаимодействия с единственным фотоном, попавшим на ее сенсорный элемент. Разумеется, в реальном эксперименте вместо «сверхчувствительной бомбы» использовался просто датчик, сигнал с которого шел не на детонатор бомбы, а на регистрирующий физический прибор. Условия задачи иллюстрирует рис. 1.

А ее решение, предложенное Элицуром и Вайдманом, может быть получено с помощью установки, схема которой изображена на рис. 2.

Суть решающего эксперимента состоит в том, что в интерферометр Маха—Цандера в качестве одного из зеркал помещается «испытуемая бомба» (рис. 2). По предсказанию Элицура и Вайдмана, в 25% случаев, когда бомба «исправна», срабатывает детектор В и «взрыва» не происходит. Сам по себе факт срабатывания детектора В без взрыва служит достаточным основанием для того, чтобы утверждать: бомба исправна.

Что же дает человечеству предсказанная на основе работ Эверетта новая «физическая технология»? Х. Вейнфуртер и А. Цайлингер — в журнале «Scientific American» пишут: «Что хорошего во всех этих квантовых фокусах? Нам кажется, что эта ситуация напоминает ту, которая была в первое время существования лазера, когда ученые знали, что он будет идеальным решением многих неизвестных проблем.

Например, новый метод бесконтактных измерений может быть использован как достаточно необычное средство для фотографии. С помощью этого метода объект изображается, не подвергаясь действию света... Представьте, что вы имеете возможность сделать кому-то рентгеновский снимок, не подвергая этого человека воздействию рентгеновских лучей. Такие методы получения изображений будут менее рискованными для пациентов, чем использование любых излучений...

Областью более быстрого применения станет изображение облаков ультрахолодных атомов, которые недавно получили в нескольких лабораториях, — Бозе—Эйнштейновских конденсатов, в которых множество атомов действуют коллективно, как одно целое. В этом облаке каждый атом так холоден, то есть движется столь медленно, что единственный фотон может удалить атом из облака. Методы бесконтактных измерений могут быть единственным способом получения изображений таких атомных коллективов.

Помимо изображения квантовых объектов бесконтактные процедуры могут также создавать определенные виды таких объектов. Например, технически оказывается возможным создание «кота Шредингера», этой любимой теоретической сущности в квантовой механике. Квантовое существо из семейства кошачьих сотворено так, что существует в двух состояниях сразу: оно одновременно и живое и мертвое, будучи суперпозицией этих двух состояний...

Сотрудники Национального института стандартов и технологий сумели создать его предварительный вид — «котенка» из иона бериллия. Они использовали комбинацию лазеров и электромагнитных полей, чтобы сделать ион, существующий одновременно в двух местах, разделенных расстоянием 83 нанометра — огромным расстоянием в квантовых масштабах. Если такой ион находят бесконтактные измерения, обнаруживающий его фотон также может обладать суперпозицией».

Парадокс состоит в том, что авторы столь убедительного эксперимента не верят в то, что их эксперимент доказал справедливость теории Эверетта!

Впрочем, подобный парадокс в физике не нов. И Макс Планк, и Альберт Эйнштейн до конца своих дней не верили в истинность квантовой механики, возникшей в результате также и их трудов (введение квантованности излучения и квантовое объяснение фотоэффекта), считая ее очень полезной, но временной математической конструкцией.

Что же касается эвереттики как новой философской мировоззренческой картины мира, то ее признание, возможно,

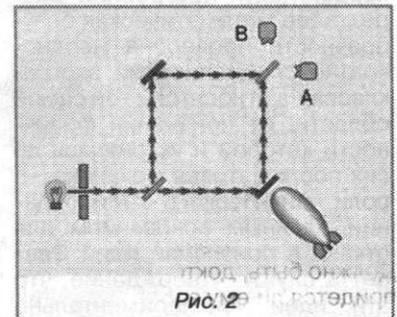


Рис. 2

будет связано со становлением новых гуманитарных наук, контуры которых пока только обозначаются в работах энтузиастов-исследователей и прозорливых писателей-фантастов. Яркий пример — рассказ Павла Амнуэля «Я помню, как убила Джоша». Рассказ Амнуэля — «классическая» научная фантастика, в которой за перипетиями криминального сюжета стоит мощная и плодотворная научная идея.

Прежде всего, в этой короткой бытовой истории переосмысливается ход и смысл Всемирной истории. Одним из любимых выражений знаменитого историка Натана Яковлевича Эйдельмана было: «Случай ненадежен, но щедр». Но, думается, Эйдельман и сам не подозревал, насколько щедрым может оказаться случай, или, говоря языком физики, вероят-

ность, в методологии его любимой науки.

История — понятие абстрактное. Это тонко подметил знаменитый американский философ и поэт Ральф Уолдо Эмерсон: «Строго говоря, истории нет; есть лишь биография». И всякая история начинается с рассказа о ней, с интерпретации событий через чувства и память рассказчика. Полноценное восприятие смысла этой интерпретации и составляет предмет эвереттской психологии.

... Так реально ли эвереттское многомирное? Или это теоретический фантом? Решайте сами или поверьте М. А. Бу-



Чарльз Мизнер, Хейл Троттер, Нильс Бор, Хью Эверетт и Дэвид Харрисон. Встреча в Принстонском университете, 1954 год

гакову: «Впрочем, ведь все теории стоят одна другой. Есть среди них и такая, согласно которой каждому будет дано по его вере. Да сбудется же это!»

Юрий Лебедев кандидат технических наук

Павел Амнуэль, советский и израильский физик, писатель

## Я ПОМНЮ КАК УБИЛА ДЖОША

- Давайте поговорим об этом, - голос доктора Шеррарда, психоаналитика, звучал монотонно, как голос гипнотизера, предлагающего пациенту уснуть и вообразить себя Рембрандтом или Шекспиром. - Рассказывайте все, говорите, что придет в голову, - о цветах, например, о сегодняшнем утре, о бывшем муже...

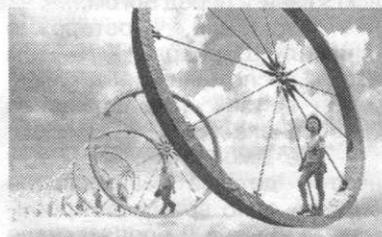
О бывшем, да. Эйни помнила день, когда узнала, что Джош изменяет ей с этой дурой Мери Хадсон, которую трижды бросали мужа по причине ее занудства и глупости. Эйни помнила. В том-то и проблема.

- Говорите, рассказывайте...

Эйни лежала на кушетке, смотрела в потолок, спать от монотонного голоса Шеррарда совсем не хотелось, вспоминать тоже, но тогда зачем она пришла?

- Я помню, как убила Джоша, - сообщила Эйни, и голос Шеррарда на мгновение прервался. Должно быть, доктор соображал, придется ли ему звонить в поли-

цию, или слова пациентки - плод воображения, ложная память, которую он должен будет подовать испытанными методами психоанализа. - Я их увидела через окно в кафе на Стренде, они сидели рядышком, обнимались... Потом я их выследила, Джош приехал к ней дважды в неделю, когда я, как он думал, была на работе. Я тогда работала в лаборатории у Мейсона, фармацевтическая компания "Эрнокс", я знала... знаю толк в препаратах и хорошо помню, как изготовила... жидкость, желтоватая, но без вкуса, запах слабый, так что если в кофе или вино... вряд ли почувствуешь... действует в течение трех-четырех часов, человек засыпает и не просыпается... инфаркт во сне. Так Джош и ушел. Сердце у него было слабое, никому в голову не пришло, что это я... Он спал, а я сидела в кресле и смотрела, слушала... Он поморщился, застонал, но не проснулся, а потом задышал быстро-быстро, и все. Я еще



посидела... не помню сколько... и вызвала "скорую". А Мери на похороны не пришла, такая у них была любовь.

Шеррард кашлянул и пробормотал несколько слов, Эйни не расслышала, ей нужно было выговориться и сдержать себя она уже не могла.

- У меня и в мыслях не было убивать Джоша, - сказала Эйни. - Я их видела, да, они выходили из ресторана на Блумфилд-стрит, тихое место, я случайно там оказалась, ездила по делам фирмы. Они шли и обнимались. Я весь день плакала, думала, что теперь делать, и не сделала ничего. Я их потом несколько раз видела и как-то сказала Джошу, может, нам развестись, я не против, детей у нас нет, так чего уж... Той ночью ему стало плохо с серд-

цем, перенервничал, видимо, после нашего разговора. Я дала ему таблетки, но они не помогли, и я вызвала "скорую", но бедный Джош умер раньше. Инфаркт. Представляете? В сорок один год. Мне тогда было тридцать шесть.

Шеррард что-то пробормотал, и на этот раз Эйни расслышала:

- Ложная память, дорогая, с этим мы с вами справимся. Нужно только разобраться, какое из двух воспоминаний истинно.

- Понимаете, доктор, я не только этот ужасный... эту... Я всю жизнь свою помню, будто прожила дважды. В одной жизни я убила Джоша, в другой он умер после нашей ссоры. Я помню, как выходила замуж: мы поехали в Манчестер, там у Джоша друг, а для меня это родной город, я там родилась, мы записались в мэрии, потому что Джош не верит в Бога, а я не такая уж верная прихожанка, чтобы... Вот только... Я помню, как мы с Джошем венчались в церкви Святой Марии на Вуд-стрит, это же на всю жизнь, и перед Богом....

- Это было, - осторожно спросил Шеррард, - в том вашем воспоминании, где...

Он не закончил фразу, но Эйни поняла.

- Где Джош умер во сне, у него с детства было слабое сердце, одно время он принимал таблетки, вроде стало лучше, и врач отменил... То есть, отменил в той моей памяти, где я... А в другой - нет, он принимал таблетки до самой смерти, но видите, как получилось - не помогло.

- Вы и то, что случилось минуту назад, помните будто в двух вариантах? - заинтересованно спросил Шеррард, и в его голосе Эйни услышала неожиданную уверенность: конечно, доктор подумал, что, сравнив два таких недавних воспоминания, он тут же и определит, какая память у нее ложная, он-то помнит точно, что и как только что происходило в его кабинете.

- Да, - сказала Эйни и перевела взгляд с потолка на руку доктора. Шеррард сидел так, что лица его Эйни не видела, не могла по выражению лица определить, что он думает.

- Минуту назад, - напомнила она, - вы спросили, не боюсь ли я, что вы сообщите в полицию.

- Вот видите! - воскликнул Шеррард. - Значит...

- Но помню я и то, - продолжила Эйни, - что минуту назад вы молча меня слушали.

- Вот видите, - спокойнее повторил доктор. - И я тоже помню, что не произнес ни слова. Значит, ложной является та ваша память, где...

Он сделал паузу, предлагая Эйни самой сделать выбор.

- Вы сказали о полиции, - сообщила Эйни с некоторым ехидством, - в той памяти, где я не убивала мужа.

- Значит, - вынужден был сделать очевидный вывод Шеррард, - поскольку на самом деле я молчал, то реальности соответствует та ваша память, в которой вы мужа убили, верно?

- Не так просто, - Эйни хотела покачать головой, но, лежа это было трудно сделать, и она только немного повернула голову. - Скажите, доктор: когда я вошла, вы... что вы сделали? Помните?

- Конечно. Давайте сравним. Вы открыли дверь, остановились на пороге, я сидел в кресле и поднялся, увидев вас. Подошел, протянул руку, сказал "Доброе утро, миссис Фокс", пожал вам руку и показал на кушетку, мол, давайте сразу приступим. А вы немного смутились, будто я предложил вам что-то неприличное... Помните?

- Да, - согласилась Эйни, сделав неудачную попытку кивнуть. - Помню. И еще помню, как вошла, а вы стояли у окна, обернулись, сказали "Доброе утро, миссис Фокс, давайте сразу приступим" и показали мне на эту неудобную кушетку.

- Вот-вот, - удовлетворенно произнес Шеррард, все ему было ясно, он знал теперь, какие воспоминания у пациентки ложные, а какие - истинные. Очень интересный случай. Есть над чем поработать.

- Что "вот-вот", доктор? - разозлилась Эйни. - Видите ли, вы пожали мне руку в том моем воспоминании, где потом сказали, думая, что я не расслышу, не сообщите ли, мол, в полицию.

- Хм... - усомнился Шеррард. - Вы ничего не путаете? Ложные

воспоминания возникают порой самопроизвольно, а порой провоцируются нашими впечатлениями, заданными установками. Обычно это касается памяти о давних событиях, человек неожиданно вспоминает, как в детстве потерялся в супермаркете, искал мать, плакал, а на самом деле ничего этого не происходило... Давайте подойдем к вашей проблеме с другой стороны. - Если вы помните по-разному события собственной жизни, то должны помнить и то, что показывали в новостях, то, что происходило в городе, мире, должны помнить историю...

- Никогда не интересовалась историей, - пробормотала Эйни.

- Вы учили историю в школе, - настаивал голос. - Но давайте начнем постепенно, с недавнего прошлого и будем продвигаться...

Конечно. Он думает, она не пробовала? Когда была девочкой, то думала, что у многих есть не две, а три или даже двадцать три линии воспоминаний, кому как везет, никто об этом не рассказывает, потому что неприлично, так же, как выйти на улицу голой. Эйни не помнила, почему ей в голову пришла когда-то и прочно укоренилась эта мысль, которая лишь недавно, после смерти Джоша перестала казаться ей истиной, наверно, потому, что ей очень не хотелось - даже в собственном сознании - быть обвиненной в убийстве. Что-то нарушилось тогда в ее мировосприятии, и она впервые в жизни - Эйни была уверена, что впервые - рассказала о причудливой своей памяти ближайшей подруге Джудит. Как та всполошилась, она почему-то решила, что у подруги шизофрения, типичное раздвоение личности, да-да, сейчас ты воспринимаешь мир единым, но помнишь по-разному, значит...

- Что вы сказали? - переспросила Эйни, когда голос замолчал, будто море неожиданно застыло, покрывшись ледяной коркой. - Извините, я прослушала.

- Я говорил о событиях недавней истории. Вы наверняка помните, кто у нас премьер-министр?

- Тони Блэр, - назвала она имя человека, которого каждый день видела по телевизору в сводках новостей. Легкий вопрос. В обеих ее памятьях премьером был Блэр, а до него...

- Блэр, - повторил Шеррард. - А до него?

- Не помню, - с готовностью сообщила Эйни. - такая у меня память... Не дырявая, многое я помню очень отчетливо, детство... оба детства... подруг, учителей, профессиональное не забываю никогда, а некоторые вещи проходят будто мимо... Вы, наверно, сами тоже... скажем, не запоминаете то, что вам не интересно. Что вы позавчера ели на обед, доктор? - вопрос прозвучал неожиданно, Шеррард не привык к тому, чтобы пациенты обращались к нему с вопросами. Он, похоже, растерялся.

- Гм... - голос был таким же ровным, голос робота, ничем его не проймешь. - Пожалуй, я действительно не припомню, что ел на обед позавчера.

.. Хорошо, вы забыли, вам не интересна история, особенно современная, давайте поговорим о политике, которого вы не можете не знать, я имею в виду сэра Уинстона Черчилля, выдающегося представителя британской нации, который... Чем так славен для нас сэр Уинстон, дорогая миссис Фокс, напрягите свою память...

- Черчилль, да, - прервала Эйни нескончаемую речь доктора. - Он... Их было двое... ну, как обычно. Вы хотите понять, какой правильный, верно? Помню... честное слово, не знаю откуда, не из школьных учебников, это точно, читала где-то, видимо, или в кино видела... В сорок шестом, когда война заканчивалась и русские топтались под Берлином, сэр Черчилль, он был тогда... кем же он был, дайте вспомнить... да, первым камергером королевы...

- Королевы? - вопрос вырвался произвольно, это было так непрофессионально, что Шеррард закусил губу. Черт, он же мог своим возгласом, пусть и не громким, сбить пациентку, она только начала погружаться, а он...

- Королевы, а кого же? - Эйни сейчас уже никто не мог сбить с мысли, она крепко ухва-

тила кончик собственной памяти. - Но это не так важно, да? О чем я... Вспомнила: в сорок шестом Черчилль летал к Трумэну в Штаты, и они подписали пакт... Что-то про борьбу с коммунистической угрозой. Вроде того, что не нужно пускать русских в Берлин... а больше не помню. И еще они решили сбросить атомную бомбу на японцев. Кажется, сбросили. Сбросили, да? Впрочем, о чем я спрашиваю... Если это было в правильной памяти, то... Вы хотели сравнить... Сбросили?

- Да, - коротко отозвался Шеррард.

- Ага, - удовлетворенно произнесла Эйни. - Сбросили, значит. Правда, в другой моей памяти тоже сбросили, так что... И тоже на Японию. Американцы. А сэр Уинстон не дожил, его в сорок четвертом похоронили. Или в сорок третьем? Когда Гитлер взял этот русский город... как же его... Ленинград, вспомнила. Сэр Уинстон... он, между прочим, был тогда лордом-фаворитом короля, тогда еще Георг был на троне, шестой, кажется... Помню, Черчилль... то есть, не сама помню... читала где-то... или в кино видела: он, бедный, понервничал, когда немцы вошли в Ленинград, и с ним случился удар... он же был мужчиной тучным, а такие всегда... в общем, умер.

Шеррард не говорил ничего; может, пробормотал что-то под нос, потому что концепция летела к чертям, и похоже, дальнейшие погружения становились бессмысленными. Ясно, что, чем глубже пациентка погружалась в недра собственной памяти... двух своих линий памяти... ее воспоминания становились все более нелепыми...

Шеррард проводил пациентку до двери. Держался официально, в глаза не заглядывал.

- Чек оставьте у секретарши, - сухо произнес доктор. - Она запишет вас на седьмое июля, раньше не получится. Десять утра - оптимально, нам предстоит много работы.

- Да, - пробормотала Эйни. Ей не хотелось приходить. Ничем этот доктор ей не помог. Но она знала, что седьмого придет непременно.

\*\*\*

В записной книжке было написано: "Доктор Шеррард, психоаналитик, четверг, 7 июля, 10 часов". Рановато. Эйни хотела поспать, на работу не нужно, она взяла отгул, во всяком случае, твердо помнила, что три дня назад положила заявление на стол мистеру Кинли. Дальше начинались отличия. Эйни помнила, как мистер Кинли бросил взгляд на бумагу и сказал: "Нет проблемы, миссис Фокс. В счет основного отпуска".

Конечно, она так и рассчитывала. Правда, помнила и то, что мистер Кинли, бросив взгляд на бумагу, сказал: "Почему сейчас, миссис Фокс? Китти вернется на будущей неделе, тогда и..." А она довольно невежливо перебила начальника словами: "Прошу прощения, мистер Кинли, но у меня запись к врачу..." "Что с вами, Эйни?" - поинтересовался мистер Кинли, поднимая взгляд и напоминая о чем-то, чего она не помнила, но ощущение было таким, будто не помнила она о чем-то сладостно-запретном. Неужели?... Нет, вряд ли, не те у нее с шефом отношения. "Ничего особенного, мистер Кинли, - сообщила она. - Записалась к психоаналитику, а он принимает только по утрам". "Правильное решение, - взгляд начальника стал рассеянно-пустым. - Я вам давно советовал, помните?" Он почему-то смутился и быстро закончил разговор: "Хорошо, Эйни. В счет годового отпуска".

Может, не ехать? Не поедет, а потом и помнить не будет, что нужно было. Или будет? Эйни не знала, что будет помнить завтра. Ее это не беспокоило. Ее вообще обычно не беспокоило то обстоятельство, что прожитая жизнь представлялась ей двумя руслами разных рек, втекающих в одно устье - сегодняшний день. Она так жила, и в детстве думала, что так живут все. Она помнила не совсем то, что другие, хотя и общего было много: мама, например, была одинаковой в обоих руслах, она прижимала дочь к тощей груди, гладила по волосам и говорила: "Да, все так и было с тобой, только не надо никому рассказывать, все помнят разное, каждый - свое, живи сегодняшним днем, и никогда не ошибешься". Эйни жила сегодняшним днем, но назавтра этот

день становился вчерашним, убежал в память, раздваивался, и ей не хотелось выбирать.

\*\*\*

Она вела дневник, записывала все, что происходило за день. Ничего особенного, конечно - суета, жизнь, однообразная, как лента эскалатора, и такая же нудно текущая, но иногда случались события... встреча с Джошем... свадьба... В дневнике Эйни записала: "Были в мэрии, получили бумаги, теперь мы официально муж и жена". Год спустя она не помнила этого события, помнила два других, похожих - как они с Джошем записывались в Манчестере и как венчались в маленькой церковке в Сохо....

Эйни вспомнила слово: инвариант, да. Слово это произнес ее случайный знакомый, она и виделась-то с ним несколько раз, как-то переспала, было дело... то есть, в одной памяти, а в другой - нет, до постели не дошло, ей не хотелось, а он не настаивал. Физик. Эйни не помнила, как с ним познакомилась. То ли в автобусе, когда он уступил ей место, то ли в магазине... неважно. Джош был еще жив, она не знала о его романах. А с Кеном была дружба, хорошая дружба между мужчиной и женщиной, ну, переспали разок, так получилось, да и то - в одной памяти, а в другой - нет. Она вообще-то никому не рассказывала о своей раздвоенной памяти, люди представлялись ей ущербными, не имевшими возможности выбора собственного прошлого, она старалась ни с кем не говорить о прошлом, чтобы не попасть впросак, а с Кеном разговаривалась... в одной памяти. В другой... в другой тоже, но там Кен послушал ее и перевел разговор, он торопился, готовился к защите диссертации и не мог думать ни о чем больше. Да, тогда они и расстались, но в другой памяти, а в той - он слушал ее так внимательно, как не слушал никогда, у него даже рот раскрылся, и он смешно облизывал губы. "Эйни, это потрясающе, - сказал Кен, - я защищу диссертацию и займусь тобой всерьез". Как он назвал? Слово выветрилось, про "инвариант" она почему-то запомнила, а

другое слово, хотя и важное... Что-то об американском физике, который утверждал, будто всякое наше решение в жизни, даже самое незначительное, приводит к тому, что мир раздваивается. Эйни и тогда не поняла, и сейчас не понимала, как это возможно. "Ты - физический феномен, - говорил Кен. - Твоя память ветвится в прошлое". Вот глупость. "Вариантов прошлого, - настаивал Кен, - даже больше, чем вариантов будущего. Все они, как ручьи, впадающие в реку, сливаются в одной точке - в реальном и единственном настоящем. Помним мы обычно только одно свое прошлое, остальные забываем. Ты помнишь два, а иногда вспоминаешь и что-то из других прошлых, случайно и не зная, откуда воспоминание. Каждый из нас тоже время от времени... Это называется дежа вю"...

\*\*\*

Она оделась и вышла из дома. Утро было солнечным и теплым. До Рассел-сквер Эйни поехала на метро, час пик закончился, но людей в вагоне было еще много, лучше пересесть на автобус, но тогда она точно не успеет, ей еще на тридцатом ехать три остановки.

На выходе она едва не столкнулась с двумя восточного вида парнями и посторонилась, уступая дорогу. Эйни не любила арабов, китайцев, японцев... нет, японцев она терпела, а вот арабов и негров... Не политкорректно, и что? Она же никому не рассказывала, хотя и не была в этом точно уверена. Могла забыть.

Двое парней внимательно на нее посмотрели, один вошел в холл станции, а другой остался стоять, у него висела на плече внушительных размеров сумка, и Эйни подумала, что уже видела этого человека. Точно видела, но когда и при каких обстоятельствах? С ним было связано что-то неприятное...

Она остановилась у магазина готового платья, смотрела в стекло витрины на отражение улицы, парень, похоже, медленно шел за ней... или просто ему тоже нужно было в ту сторону?

В памяти возник сбой, это с ней бывало, она вдруг не то чтобы вспоминала, она знала,

что этого с ней не происходило, но все равно всплывало... дежа вю... так это назвал Кен: будто уже была она где-то, видела... Где же она видела этого парня?

Подошел тридцатый автобус, и Эйни поднялась на второй этаж, надеясь, что араб не станет тащить вверх тяжелую сумку. Он и не потащил, сел у двери, Эйни видела под лестницей его вытянутые через проход ноги. Если хорошенько подумать... Эйни выдавливала неподатливое воспоминание, как пасту из тюбика. Образ молодого араба становился все более четким...

Господи!

Эти ботинки. Араб уже сидел в том же тридцатом автобусе, и такая же сумка лежала у его ног, они вдруг посмотрели друг другу в глаза, Господи, как она могла забыть этот взгляд, все-таки с памятью у нее не совсем порядок, если она хотя бы на минуту забыла взгляд человека, говоривший на чистом английском: "Ты еще жива? Скоро ты будешь на том свете", так и сказал, молча, и ей стало страшно, автобус подходил к остановке, и она быстро прошла к двери, может, надо было сказать кондуктору, но взгляд сверлил ее в спину, подгонял, и она спрыгнула с подножки, когда автобус еще не успел остановиться, сердце колотилось, автобус отъехал, вырулил на Тевисток-сквер, и в это время...

Господи!

Больше она не помнила, да и это воспоминание смялось, схлопнулось, втянулось в глубину, легло на свою ниточку памяти, это было совсем недавно, если она помнит так ярко.

Эйни смотрела на ноги, торчавшие поперек прохода, на сумку, к которой наклонился парень; он, видимо, почувствовал ее взгляд, хотя в такие секунды человек, скорее всего, уже ничего не видит, не слышит, не понимает.

Взгляды встретились, и молодой араб улыбнулся. Эйни приподнялась на сиденье. Не успею.

Господи...

Я так и не узнаю, убила ли я Джоша.

- Эй, вы там! - крикнула Эйни, но ее слабый голос никто не слышал в грохоте взрыва...

## ЧЕМ БОЛЬШЕ КОЛЕС, ТЕМ ЛУЧШЕ

Произведение компании Covini, 6-колесный суперкар привлекает внимание прохожих во время своей кругосветной поездки в преддверии запуска в серийное производство в 2012 году. Автомобили планируется выпускать ограниченным тиражом, с доработками под определенного клиента.

Автомобиль будущего или хитроумная маркетинговая уловка – решать потребителю. Понятно одно – за рулем Covini C3A внимание вам обеспечено. Двигатель 6-колесного суперкара мощностью в 500 лошадиных сил способен достигать скоростей

порядка 300 километров в час.

Разработчик и испытатель Джанлука Ковини утверждает, что 4 передних колеса обеспечивают лучшее сцепление с дорогой. К плюсам также можно отнести более высокую скорость на поворотах и повышенную эффективность торможения. «На переднем мосту установлены внутренние амортизаторы, и двойной поперечный рычаг подвески для обеих колесных пар, - рассказывает создатель авто. - Поми-



мо этого специальная система рулевого управления позволяет каждому из 4-х передних колес поворачиваться под определенным углом».

Счастливому обладателю такая игрушка обойдется более чем в 1 миллион долларов. Напомним, что в Формуле-1 болиды с 6 колесами были запрещены еще в 80-е годы.

## СУПЕР-ВЕЛИК

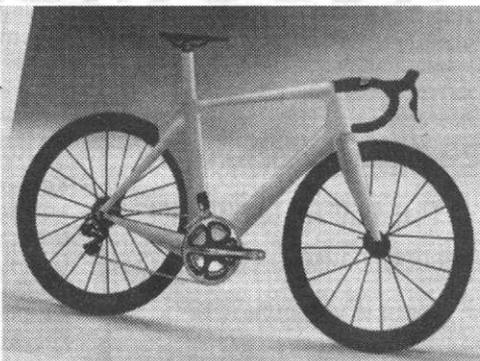
Американцы проектируют и уже начали строить велосипед, передачи которого должны меняться по мысленной команде велосипедиста.

Над устройством, позволяющим претворить идею в реальность, колдует компания Parlee Cycles, расположившаяся в Бостоне. Их велосипед с мысленным управлением будет представлять собой гибрид гоночного вела и шоссейника. Самым ответственным узлом новинки занимается питтсбургская Deeplocal studio.

Часть работы инженеры уже проделали. Так, первые наброски байка под названием PXP были представлены публике

в апреле 2011 года. А ныне разработчики уже создали из легкого углеродного волокна и полимеров раму, велосипед обрел спортивный внешний вид.

Тем временем спецы из Deeplocal studio разместили нейротрансмиттеры в шлеме велосипедиста: они будут считывать мозговые волны человека. Далее устройство в шлеме расшифрует намерения владельца. Сигнал будет передаваться по беспроводному каналу в электронный узел в подседельном штыре, который и будет управлять механизмом переключения передач.



Авторы продолжают работать над интеграцией и дальнейшим усовершенствованием системы. К сожалению, авторы не сообщают, чем их не устраивает традиционное переключение. По всей видимости, мысленный переключатель должен быть быстрее.

## ЛИТР СВЕТА ДЛЯ ФИЛИППИНЦЕВ

В трущобах Манилы действует инновационный проект под названием «Литр света». Заключается он в том, что простые пластиковые бутылки, заменяя лампы, переносят солнечный свет с поверхности крыш в темные помещения.

Технология чрезвычайно проста. В каждой бутылке находится вода и растворенный в ней отбеливатель. Бутылку вставляют в точно подогнанное отверстие в крыше. В результате самодельный светильник

преломляет и рассеивает солнечные лучи, освещая комнату.

Инициатором проекта стал эколог-предприниматель Иллак Диас. «Суть в том, что свет, проходя сквозь бутылку, попадает в помещение, как через окно в крыше, - объясняет Иллак. - В случае с простым отверстием свет пройдет по прямой линии. Вода же преломляет лучи, которые направляются теперь во всех направлениях. В результате мы имеем 55-60 Ватт солнечного света в течение почти 10 меся-

цев в году». Срок службы одной такой бутылки может достигать 5 лет, поскольку отбеливатель предупреждает образование в воде водорослей.

Менеджер проекта Диас говорит: «Наш проект не только помогает осветить дома и сэкономить на электричестве. Он также позволяет повысить уровень жизни 90 процентов жителей страны, находящихся за чертой бедности».

Подготовил Л. Кольцов



# НЕБЕСНЫЕ СТРАННИКИ

Кометы, хвосты которых иногда тянутся на невообразимые расстояния и украшают небо Земли, потеряли былую славу небесных вестников земных неприятностей. Космические аппараты проникают в их эфемерные атмосферы и исследуют ядра, обладающие размерами от долей километра до десятков километров.

## Комета

Комета (от др.-греч. «волосатый, косматый») — небольшое небесное тело состоящее преимущественно из летучих веществ (водяных, метановых и других льдов), испаряющихся при подлете к Солнцу и обращающееся вокруг Солнца по вытянутой орбите.

По космическим меркам, массы комет ничтожны — примерно в миллиард раз меньше массы Земли, а плотность вещества из их хвостов практически равна нулю. Поэтому «небесные гости» никак не влияют на планеты Солнечной системы. Например, в мае 1910 Земля проходила сквозь хвост кометы Галлея, но никаких изменений в движении нашей планеты не произошло.

С другой стороны, столкновение крупной кометы с планетой может вызвать крупномасштабные последствия. Например, считается, что знаменитый «Тунгусский метеорит» был кометного происхождения. Большая удача, что он упал в незаселенном месте. Попади он в крупный город, тот мог быть полностью уничтожен. И это не смотря на то, что Тунгусское небесное тело должно было иметь массу всего лишь порядка 5 млн. тонн. Мощность взрыва оценивается в 40—50 мегатонн, что соответствует энергии самой мощной водородной бомбы.

Еще одним хорошим примером, подтверждающим опасность визитов на Землю этих небесных странников, является столкновение обломков кометы Шумейкеров—Леви с Юпитером в июле 1994 года. При подлете к Юпитеру комета разлетелась на несколько частей. Наиболее крупный фрагмент столкнулся с атмосферой, в результате через несколько часов в атмосфере возникло темное пятно диаметром 12 000 км (близко к диаметру Земли), оцененное энерговыделение составляло 6 млн. мегатонн в тротиловом эквиваленте. Это в 750 раз больше всего ядерного потенциала, накопленного на Земле.

Последствия такого столкновения, произошли оно с Землей, были бы просто катастрофическими для всего живого на нашей планете. Тем более что не существует методов изменить траекторию движения кометы, даже если она будет заранее обнаружена. К счастью со времен гибели динозавров крупные астероиды и кометы Землю не посещали и вероятность такого столкновения невелика.

## Классификация

Все кометы условно делятся на две основные категории: долго- и короткопериодические. Долгопериодические кометы с периодом обращения более 200 лет, залетают к нам с края Солнечной системы т.н. Облака Оорта, в котором находится огромное количество потенциальных кометных ядер. Считается, что находящееся на расстоянии в один световой год, облако Оорта является остатком исходного протопланетного диска, который сформировался вокруг Солнца приблизительно 4,6 миллиарда лет назад.

Идея существования такого облака была выдвинута нидерландским астрофизиком Яном Оортом как средство решения парадокса: в истории существования Солнечной системы орбиты комет непостоянны; в конечном счете, динамика диктует, что кометы должны либо столкнуться с Солнцем или планетами, либо должны быть выброшены планетными возмущениями из Солнечной системы.

Кроме того, их состав из летучих веществ означает, что, поскольку они неоднократно приближались к Солнцу, излучение постепенно должно было испарять лед, пока кометы не распались бы или не образовалась изолирующая корка, которая предотвращает дальнейшее выпаривание. Таким образом, рассуждал Оорт, кометы, возможно, не сформировались на их текущих орбитах и, должно быть, провели почти все время своего существования во внешнем облаке. Дальнейшие исследования подтвердили предположения Оорта, и хотя напрямую облако наблюдать нельзя, на сегодняшний день в его существовании уже никто не сомневается.

Наряду с долгопериодическими существуют также короткопериодические кометы. Так называют те из них, период повторных появлений которых меньше 200 лет (обычно 3-10 лет). Их обнаружено более 400. Из них около 200 наблюдалось в более чем одном прохождении перигелия (ближайшая к Земле точка орбиты небесного тела). Многие короткопериодические

кометы входят в так называемые семейства. Например, большинство самых короткопериодических комет образуют семейство Юпитера. Немного малочисленнее семейства Сатурна, Урана и Нептуна (к последнему, в частности, относится знаменитая комета Галлея).

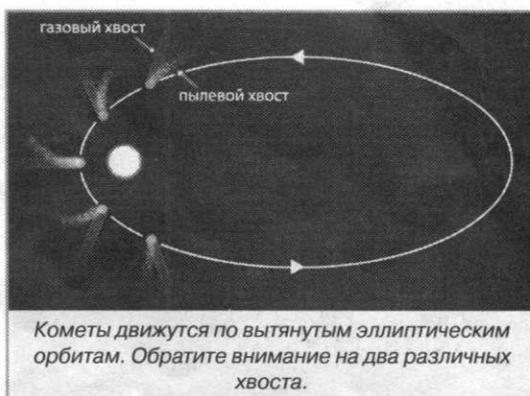
Для земного наблюдателя кометы, прибывающие из глубины космоса, выглядят как туманные объекты, за которыми тянется хвост, иногда достигающий в длину нескольких миллионов(!) километров.

Яркость комет очень сильно зависит от их расстояния до Солнца. Чем ближе, тем ярче комета и длиннее хвост. Из всех комет только очень малая часть приближается к Солнцу и Земле настолько, чтобы их можно было увидеть невооруженным глазом. Самые заметные из них иногда называют «большими (великими) кометами». За последние два века таких наблюдалось до трех десятков.

Для того чтобы быть заметной, комете необходимо как можно ближе подойти к Земле. Например, комета Галлея становится яркой, пересекая внутреннюю часть Солнечной системы каждые 76 лет, но во время своего последнего появления 1986 года она прошла достаточно далеко от Земли. Комету можно было разглядеть, но назвать ее заметной в этот раз было сложно.

Подавляющее большинство комет так и не становятся достаточно яркими, чтобы их можно было увидеть невооруженным глазом. Обычно их путь лежит во внешней части Солнечной системы, и кроме астрономов их никто не наблюдает. Но иногда эта статистика нарушается, и этому способствуют несколько основных факторов.

Приближаясь к Солнцу, ядро нагревается, из него наружу вырываются массы газа и пыли. Таким образом, определяющий для яркости кометы фактор — насколько велико и активно ее



ядро. За многие циклы приближения к Солнцу запасы летучих веществ в ядре иссякают, такие кометы становятся более тусклыми, чем те, что подлетают к нему в первый раз.

Комета, удовлетворяющая этим условиям, точно будет очень впечатляющей. Но иногда кометы становятся Большими, даже нарушая какой-то из этих «критериев». Например, комета Хейла — Боппа имела исключительно большое ядро (40 км в диаметре), и в то же время пролетела довольно далеко от Солнца. Аналогично, комета Хякутакэ была довольно «маленькой» (2 км), но в то же время очень яркой из-за близкого подхода к Земле. И все же обе они стали знамениты в 1996-97 годах.

## Строение комет

Ядро кометы представляет собой тело из твердых частиц и льда, окутанное туманной оболочкой, которая называется комой. Ядро диаметром в несколько километров может иметь вокруг себя кому в 80 тыс. км в поперечнике.

Кометы по форме не отличаются от небольших астероидов, хотя принято считать, что их происхождение различно. Однако часть астероидов составляют так называемые вымершие кометы (с поверхности которых испарился весь лед). Граница между ними все сильнее размывается, несмотря на то, что только кометные ядра могут на 80% состоять из водяного льда — именно это позволяет называть их небесными айсбергами. Главные видимые отличия комет — сильно вытянутые орбиты и, конеч-



Комета Галлея

но, их эффектные хвосты. С приближением к Солнцу (в перигелии) ядра комет разогреваются, становятся активными и выбрасывают массу водяного пара, углекислого газа и других летучих веществ, а также мелкие и крупные пылинки. В сближении с Солнцем многие кометы часто оказываются внутри орбиты Земли, а некоторые настолько близко к Солнцу, что из перигелия они уже не возвращаются. Орбиты короткопериодических комет в наибольшем удалении от Солнца (в афелии) уходят за орбиты Юпитера и Нептуна.

У ярких комет с приближением к Солнцу образуется «хвост» — слабая светящаяся полоса, которая в результате светового давления и действия солнечного ветра чаще всего направлена в противоположную от нашего светила сторону.

Хвосты небесных странниц комет различаются длиной и формой. У некоторых они тянутся через все небо. Например, хвост кометы, появившейся в 1944 году, был длиной 20 млн. км. А комета C/1680 V1 имела хвост, протянувшийся на 240 млн. км. Также были зафиксированы случаи отделения хвоста от кометы (C/2007 N3 (Лулинь)).

Хвосты комет не имеют резких очертаний и практически прозрачны, так как образованы из чрезвычайно разреженного вещества (его плотность гораздо меньше, чем плотность газа, выпущенного из зажигалки) — сквозь них хорошо видны звезды. Состав кометного хвоста разнообразен: газ или мельчай-

шие пылинки, или же смесь того и другого. Состав большинства пылинок схож с астероидным материалом солнечной системы, что выяснилось в результате исследования кометы 81P/Вильда космическим аппаратом «Стардаст». По сути, это «видимое ничто»: человек может наблюдать хвосты комет только потому, что газ и пыль светятся. При этом свечение газа связано с его ионизацией ультрафиолетовыми лучами и потоками частиц, выбрасываемых с солнечной поверхности, а пыль просто рассеивает солнечный свет.

Теорию хвостов и форм комет разработал в конце XIX века Федор Бредихин (1831—1904). Ему же принадлежит и классификация кометных хвостов, использующая в современной астрономии.

Бредихин предложил относить хвосты комет к основным трем типам: прямые и узкие, направленные прямо от Солнца; широкие и немного искривленные, уклоняющиеся от Солнца; короткие, сильно уклоненные от центрального светила.

Астрономы объясняют столь различные формы кометных хвостов следующим образом. Частицы, из которых состоят кометы, обладают неодинаковым составом и свойствами и по-разному отзываются на солнечное излучение. Таким образом, пути этих частиц в пространстве «расходятся», и хвосты космических путешественниц приобретают разные формы.

### Кометы вблизи

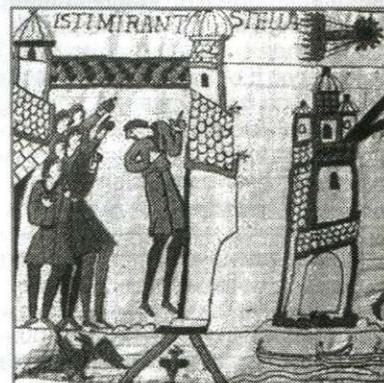
Неправильная форма ядра присуща всем исследованным кометам. Сферическая форма может возникнуть только когда масса небесного тела велика, а до этого ядрам всех комет далеко. Посланники к ним исследовательские аппараты застали их в разных фазах активности (на разных удалениях от Солнца). Полученные снимки

показали, что ядра покрыты очень темной коркой, оставшейся после испарения летучих веществ. Но тонкая корка сильно нагревается Солнцем, тепло проникает внутрь, усиливая выброс летучих веществ в местах ее разрушения.

Первый визит космического аппарата к комете совершили в 1986 г. советские посланники «Вега-1» и «Вега-2», а также европейский «Джотто». Многочисленные приборы, установленные на этих аппаратах, передали на Землю изображения ядра кометы и разнообразные сведения о ее оболочке.

Оказалось, что ядро кометы Галлея состоит в основном из обычного льда (с небольшими включениями углекислых и метановых льдов), а также пылевых частиц. Именно они образуют оболочку кометы, а с приближением ее к Солнцу часть из них — под давлением солнечных лучей и солнечного ветра — переходит в хвост. Проведенные измерения показали, что размер ядра кометы Галлея равен 14 километрам — в длину, 7,5 — в поперечном направлении.

Еще одной кометой принявшей земных посетителей является Хартли-2. Во время визита к космической гостье выяснилось, что ее поверхность отражает меньше 3% солнечных лучей. Ее ядро намного меньше ранее исследованных кометных тел, максимальный размер всего 2,2 км. Юпитер влияет на период обращения кометы Хартли-2, и уже несколько раз отмечалось его изменение;



Появление кометы Галлея в 1066 году. Фрагмент ковра из Байе, ок. 1070 г.

ныне период составляет 6,46 года. В сближении аппарата EPOXI 4 ноября 2010 года удалось получить 199 снимков разного качества, на которых ядро кометы Хартли-2 можно видеть в разных положениях.

В отличие от других комет, ее ядро обладает довольно правильной формой типа гантели с двумя неодинаковыми головками. Протяженность шейки около 400 м. В узкой части вытянутой фигуры находится сравнительно гладкий участок, резко отличающийся мелкой структурой покрывающего материала от других частей этого небесного тела.

Узкая часть, перетяжка, или шейка, почти не несет на своей поверхности следов ударов, что можно рассматривать как указание на ее относительную «молодость». Понятие молодости или обновления поверхности кометных ядер, конечно, условно. Но на поверхности шейки не заметны ударные кратеры, появление которых за длительное время неизбежно и которые всегда видны на таких небесных телах. В сферических частях гантели кратеры диаметром до 100—200 м и другие неровности хорошо видны. С другой стороны, при высокой активности кометы Хартли-2 за каждый орбитальный период с ее поверхности испаряется слой толщиной несколько дециметров, что должно способствовать выравниванию.

Один из последних визитов к кометам совершил аппарат Deep Impact, в июле 2005 года исследовавший ядро кометы Темпель-1, другой кометы группы Юпитера. Для исследований был выбран метод сильного удара. С большой скоростью на ядро направили массивную (372 кг) медную болванку. При ударе образовался 100-метровый кратер глубиной 30 м. Выброшенные продукты столкновения исследовали дистанционно, с помощью приборов аппарата. Было установлено, что они включают пылинки микронных размеров, смектиты (слоистые силикаты, включающие молекулы воды), силикаты, карбонаты (в том числе ароматические полициклические гидрокарбонаты), сульфиды

металлов и аморфный углерод. Средняя плотность ядра кометы Темпель-1 оказалась очень низкой, всего  $0,62 \text{ г} \cdot \text{см}^{-3}$ , меньше плотности воды.

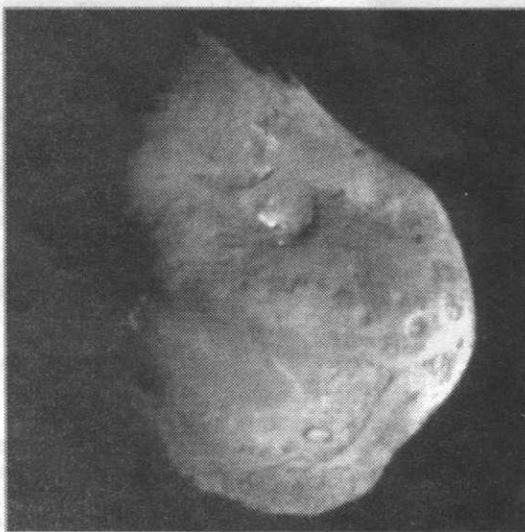
### Кометная нумерология

За минувшие столетия правила именования комет неоднократно меняли и уточняли. До начала XX века большинство комет называлось по году их обнаружения, иногда с дополнительными уточнениями относительно яркости или сезона года, если комет в этом году было несколько. Например, «Большая комета 1680 года», «Большая сентябрьская комета 1882 года», «Дневная комета 1910 года»...

После того как Галлей доказал, что кометы 1531, 1607 и 1682 года — это один и тот же объект, и предсказал ее возвращение в 1759 году, данная комета стала называться Кометой Галлея. Также, вторая и третья известные периодические кометы получили имена Энке и Биэлы в честь ученых, вычисливших орбиту комет, не смотря на то, что первая комета наблюдалась еще Мешеном, а вторая — Мессье в XVIII в. Позже, периодические кометы стали называть в честь их первооткрывателей, а кометы, наблюдавшиеся лишь в одном прохождении, продолжали называть по году появления.

В начале XX века, когда открытия комет стали частым событием, было выработано соглашение о именовании комет, которое остается актуальным до сих пор. Небесная гостья получает имя только после того, как ее обнаружат три независимых наблюдателя.

В последние годы, множество комет открывается с помощью инструментов, которые обслуживают большие команды ученых. В таких случаях они получают свои имена по инструментам. Например, комета

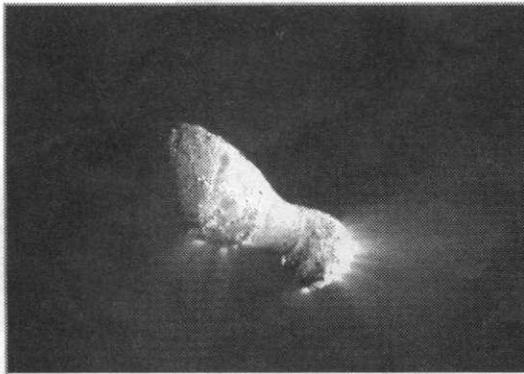


Ядро кометы Темпеля 1

C/1983 H1 (IRAS — Араки — Олкока) была независимо открыта спутником IRAS и любителями астрономии Гэньти Араки и Джорджем Олкоком. В прошлом, если одна группа астрономов открывала несколько комет, к именам добавляли номер (но только для периодических комет), например, кометы Шумейкеров-Леви 1-9. Сейчас рядом инструментов открывается множество комет, что сделало такую систему непрактичной. Вместо этого используют специальную систему обозначения.

В 1994 году Международный астрономический союз одобрил новую систему обозначений. Сейчас в название кометы входит год открытия, буква, обозначающая половину месяца, в котором произошло открытие, и номер открытия в этой половине месяца. Эта система похожа на ту, которая используется для именовании астероидов. Таким образом, четвертая комета, открытая во второй половине февраля 2006 года получает обозначение 2006 D4. Перед обозначением кометы ставят префикс, указывающий на природу кометы. Используются следующие префиксы:

•P/ — короткопериодическая комета (то есть комета, чей период меньше 200 лет, или которая наблюдалась в двух или более прохождениях перигелия);



Комета Хартли-2

- C/ — долгопериодическая комета;
- X/ — комета, достоверную орбиту для которой не удалось вычислить (обычно для исторических комет);
- D/ — кометы разрушились или были потеряны;

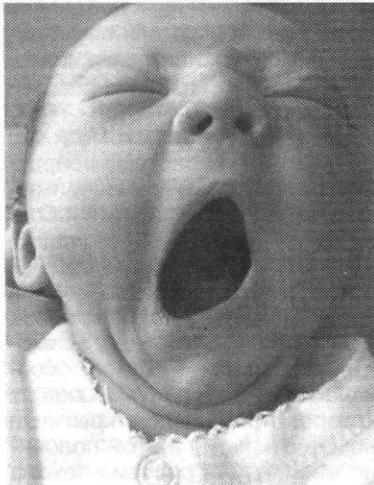
•A/ — объекты, которые были ошибочно приняты за кометы, но реально оказавшиеся астероидами.

Например, комета Хейла — Боппа получила обозначение C/1995 O1. Комета Галлея по современной системе называется — 1-P/1682 Q1.

Иногда небесные странники имеют признаки и комет и астероидов. Таких тел в Солнечной системе пять. Это 2060 Хирон (95P/Хирон), 4015 Уилсон-Харрингтон (107P/Уилсона — Харрингтона), 7968 Эльст-Писарро (133P/Эльста — Писарро), 60558 Эхекл (174P/Эхекл) и 118401 LINEAR (176P/LINEAR).

У многих народов издревле кометы считались плохим предзнаменованием. На них смотрели с большим подозрением. При их появлении ждали войн, болезней и природных катаклизмов. Но в наши дни для каждого кто ее видел это, прежде всего, прекрасное, захватывающее и незабываемое зрелище, когда на кажущемся незыблемым небосводе появляется новый элемент ночного неба. А для ученых, исследующих кометы, это возможность заглянуть в прошлое, к началу формирования нашей Солнечной системы. Изучить материал, прождавший своего исследователя миллиарды лет. Это возможность сделать новое открытие, лишив Вселенную еще одной из ее тайн.

И. Остин



## ЗЕВОТА КАК ЭПИДЕМИЯ

науки. Однако лишь сейчас ученые связали это явление с эмпатией. Мы зеваем, видя, как это делают окружающие, потому что испытываем необходимость разделять эмоции других людей.

Атсуси Сенгу из Бирбекского колледжа, входящего в Лондонский университет, и его японские коллеги проверяли реакцию на зевоту у здоровых детей и детей-аутистов. Аутизм — это нарушение развития мозга, при котором дети не способны устанавливать нормальные эмоциональные связи с окружающими людьми. Некоторые специалисты полагают, что это происходит из-за неспособности воспринимать эмоциональное состояние других людей. Открытие того, что дети-аутисты не реагируют на чужую зевоту — хотя непроизвольно зевают сами, заставляет предположить, что именно эмпатия превращает зевоту в эпидемию.

Это мнение не единственное. Некоторые ученые полагают, что зевота позволяет

направить в мозг дополнительный кислород. Таким образом, она якобы призвана поддерживать в напряженные моменты определенный уровень бдительности. Это позволяет объяснить, почему, например, люди часто зевают, когда ждут какого-то волнительного события. Зевота часто нападает на спортсменов перед соревнованиями или на студентов перед экзаменом.

Но это не объясняет, почему зевота в процессе эволюции превратилась в заразительное явление. Согласно одной из теорий, это связано с тем, что люди некогда жили стаями, как шимпанзе, и для них было важно одновременно ложиться спать. Так что зевота служит сигналом о том, что наступило время сна.

Теперьшнее исследование указывает на тот факт, что подражательная зевота возможно связана со склонностью людей к эмпатии. Люди способны перенимать текущее другого человека, это и есть основа эмпатии?

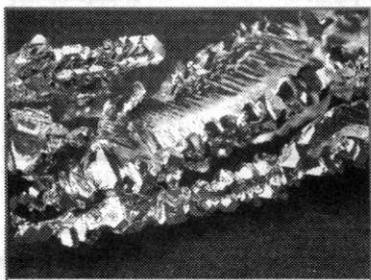
Большинство позвоночных животных непроизвольно зевают, но лишь люди, шимпанзе и, вероятно, некоторые другие виды обезьян способны подражать чужой зевоте. Вполне возможно, те кто читают эти строки, увидев иллюстрацию к данному материалу, непроизвольно зевнули.

Зевота заразительна, но вот почему? Вопрос этот привлекал внимание величайших светил

## КАКОЙ МЕТАЛЛ САМЫЙ ДОРОГОЙ?

Как ни странно, но золото и платина, хотя и занимают достойное место среди благородных металлов, все же не являются самыми дорогими.

Если говорить о природных металлах, а не их изотопах, то главным драгоценным металлом, признанным таковым по всему миру, с древнейших времен считается золото. Этот металл словно самой природой создан для чеканки монет и производства ювелирных украшений. В природе он встречается исключительно в чистом виде, пластичен и устойчив к коррозии, однороден, компактен, короче — идеальный, в некотором смысле, металл.



Золото. Мягкий ковкий желтый металл

Золото также — самый ковкий металл. Из 1 грамма можно вытянуть проволоку длиной 2,4 км. Область его применения велика, но чаще всего он применяется в микроэлектронике. На бирже золото 999 пробы можно приобрести по цене \$ 51 за 1 грамм.

Платина была известна еще в Древнем Египте, Греции, Эфиопии и Южной Америке. Поначалу платину считали белым золотом, но применения найти не могли из-за трудности ее обработки. Первыми платину применили фальшивомонетчики, так как дешевый (в то время), достаточно тяжелый (по сравнению с серебром и золотом) металл с высокой плотностью мог утяжелять монеты.

Только в середине XVIII в. платина была признана самостоятельным металлом. В чистом виде ее в природе не существует. По ценам 2011 года стоит платина \$ 57 за 1 грамм.

Еще один металл, цена которого превышает стоимость золота, это родий. Родий содержится в платиновых рудах, в некоторых золотых песках Южной Америки. До 43% родия содержится в мексиканском золоте. Также он содержится в примеси минералов группы осмистого иридия (до 3,3%), а также в медноникелевых рудах. Родий стоит \$ 61 за грамм.

Ну а теперь перейдем к изотопам. Цены здесь просто астрономические. Расскажем только о нескольких.

Осмий-187 стоит — \$ 10 000 за 1 грамм.

Почему у химического вещества такая высокая продажная стоимость? Этому есть простые объяснения: во-первых, очень небольшое количество этого изотопа в природе. Во-вторых, огромная трудоемкость разделения изотопов. Процедура получения осмия-187 длится около 9 месяцев.

Осмий представляет собой мелкокристаллический порошок черного цвета с фиолетовым оттенком. Кстати у него есть еще одна интересная особенность, это — металл, имеющий наибольшую плотность — 22,587 г/см<sup>3</sup>. При этом очень хрупок, его легко растолочь на мелкие частички в обычной ступе. Чаще всего его применяют в фармакологической отрасли как катализатор во многих химических процессах, для изготовления деталей измерительных приборов.

Еще один ценовой рекордсмен это полоний. Тот самый, которым отравили сбежавшего в Лондон чекиста Литвиненко. Полоний получают, облучая в ускорителях олово. В результате получают отдельные атомы этого полу-металла. Дальше их концентрируют по ужасно дорогой технологии. Из-за этого грамм полония стоит около одного миллиона долларов!

Если вам некуда деть \$6500000 то вы можете приобрести 1 грамм калифорния-252. Калифорний невероятно дорог из-за того, что его получают из продуктов длительного облуче-

ния плутония нейтронами в ядерном реакторе. Мировой запас калифорния составляет несколько граммов, вероятно, никак не более 5 г. На Земле только 2 реактора могут нарабатывать его. Один реактор — в России, другой — в США. Каждый из реакторов производит по 20–40 микрограмм в год.

Калифорний-252 имеет период полураспада 2,6 года. При этом самопроизвольно делится 3% всех атомов и при каждом делении выделяется четыре нейтрона. 1 г в секунду выделяет 2,4 миллиарда нейтронов. Это соответствует нейтронному потоку среднего ядерного реактора! Если бы такое нейтронное излучение захотели получить классическим путем из радиоэ-бериллиевого источника, то для этого потребовалось бы 200 кг радия. Столь огромного запаса радия вообще не существует на Земле.

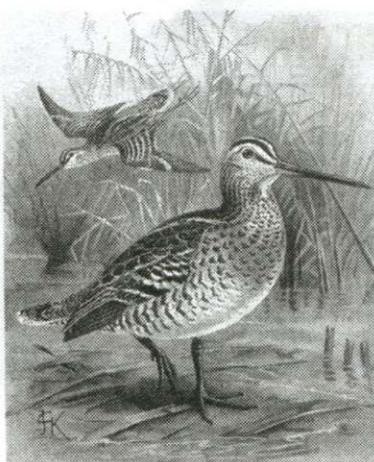
Калифорний-252 в последнее время используют в медицине в качестве точечного источника нейтронов с большой плотностью потока для локальной обработки злокачественных опухолей.



Платина. Тяжелый, мягкий серебристо-белый металл

Ну а самым дорогим веществом на планете (не металлом) является антиводород. По приблизительным оценкам производство одного грамма позитрона стоит примерно два триллиона долларов. Здесь, конечно речь идет не о продажной стоимости, а о затратах на производство. Ведь хранить его долго все равно не получится.

Подготовил А. Косов



Птицу, способную совершать не просто длительные перелеты, но делать это невероятно быстро, обнаружили шведские орнитологи. По их мнению, такую выносливость можно сравнить разве что с самолетной. Так выяснилось, что птицы, путешествующие из Швеции в Центральную Африку и обратно, держат скорость близкую

## САМАЯ БЫСТРАЯ ПЕРЕЛЕТНАЯ ПТИЦА

к 100 километрам в час на протяжении более чем 6500 километров.

Биологи из университета Лунда узнали это, закрепив в мае 2009 года на спинах 10 самцов дупелей (*Gallinago media*) специальные геолокаторы весом всего 1,1 грамма. Год спустя они выловили троих из них и извлекли собранные данные.

Одна из особей пролетела за три с половиной дня 6800 километров, вторая 6170 км за три дня и, наконец, последняя преодолела 4620 км за два дня. При этом ветер птицам не помогал. Биологи проанализировали данные со спутников и выяснили, что попутных ветров на пути перелета дупелей не было.

Удивительно, что *G. media* не делают на своем пути остановки, ведь их перелет большей частью лежит над сушей. Соб-

ственно беспосадочный перелет дупелей и побудил орнитологов исследовать пути миграции этих птиц. «Мы полагали, что они отправляются в Африку, но мы не знали, куда именно. Кроме того, в Европе они появляются только в скандинавской части. Чтобы проследить за этими неуловимыми пернатыми, мы и провели эту работу», — приводит слова ученых PhysOrg.com.

Авторы работы предполагают, что земли Скандинавии очень хорошо подходят для дупелей и позволяют им накопить приличный запас жира перед перелетом. Это означает, что экологам необходимо продолжить исследование этого находящегося под угрозой исчезновения вида птиц и выяснить, где именно находятся кормовые площадки дупелей.

## КОШКИ-ПУТЕШЕСТВЕННИЦЫ

Что делают дикие, а также свободно выгуливаемые домашние кошки, когда их никто не видит? Самую детальную информацию собрали ученые из университета Иллинойса. Результаты отчасти оказались неожиданными.

Первоначально специалисты отслеживали путешествия 42 взрослых представителей *Felis catus*. А в финальном исследовании приняли участие три домашних кота и восемь домашних кошек, которых хозяева безнадзорно выпускали гулять на

улицу, а еще шесть бездомных котов и десять бездомных кошек. Все они жили в соседствующих городках Шампейн и Урбана и в их пригородах.

При помощи электронных ошейников ученые в течение двух с лишним лет наносили на карту координаты ежедневных перемещений своих подопечных. Причем 23 ошейника заодно были оснащены чувствительными сенсорами движения, способными записывать изменение активности животного в течение суток — ходит оно, бежит или спит.

Как можно было предположить заранее, бездомные кошки обходили в среднем значительно большую территорию, чем выпускаемые хозяевами домашние питомцы. Но конкретные значения «личных достижений» удивили ученых. Так, один из «независимых» котов посчитал своими охотничьими угодьями территорию в 547 гектаров!

В то же время средний диапазон прогулок домаш-

них животных составил менее двух гектаров. И эти животные в основном не уходили далеко от дома.

Бездомный кот-рекордсмен был замечен как в городских, так и сельских районах, на газонах у жилых домов и в кампусе университета, в лесном массиве и на лугах. Насколько ученые знают, люди не подкармливали этого кота, но он как-то сумел выжить среди койотов и лисиц. Диапазон прогулок домашних кошек на этом фоне смотрелся куда скромнее.

Различия отражаются и в уровне активности пушистых созданий.

Сенсоры показали, что домашние кошки спят или проявляют минимум активности в среднем 97% времени и только 3% времени бегают (играют, преследуют добычу). Бездомные кошки проявляли очень высокую активность 14% времени, притом в разное время суток и года.

Подготовил К. Кириенко



Карта путешествий

## БИБЛЕЙСКИЕ ПОДЛИННИКИ И ПОДДЕЛКИ

Израильские ученые подтвердили подлинность 2000-летнего каменного гроба, на котором нанесено имя одного из родственников первосвященника Каиафы, упомянутого в Новом Завете. Напомним: этот персонаж сыграл ключевую роль в решении о распятии Иисуса. По-видимому, он существовал в действительности, считает Израильский департамент древностей.

Гроб украшен стилизованными цветами и несет надпись: «Мириам дочь Иешуа сына Каиафы священника Маазии из Бет-Имри».

Скелет обнаружили «черные археологи» три года назад. Поскольку находка была сделана не в обычном порядке (а раскопки должны контролироваться), ныне она проходит лабораторные тесты, на что, конечно, повлияла и особая важность объекта. Сотрудники университетов Тель-Авива и

Бар-Илана с помощью мощных микроскопов изучили слои, которые за все эти годы должны были нарасти на стенках гроба и самой надписи, и пришли к выводу, что это действительно древняя вещь.

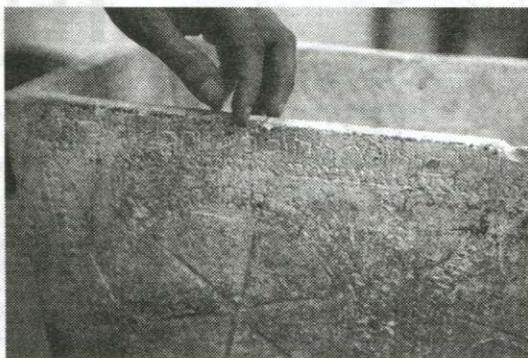
Ученые полагают, что оссуарий Мириам был извлечен из могилы в долине Элах к юго-западу от Иерусалима. Слово «Маазия» означает подгруппу священнической касты. «Бет-Имри» — это название либо рода, либо деревни, из которой происходила семья Каиафы.

Рынок библейских артефактов чрезвычайно оживлен и приносит миллионные доходы, поэтому подделки встречаются сплошь и рядом.

Лет пять назад сообщалось об

обнаружении аналогичного гроба с надписью «Иаков сын Иосифа брат Иисуса» — а сейчас авторы этого «открытия» судят за мошенничество.

Сначала оссуарий выставили как единственное археологическое доказательство существования Иисуса, но потом анализы показали, что надпись подделана, хотя сам гроб, скорее всего, подлинный.



## ВИКИНГИ УКРАШАЛИ СВОИ ЗУБЫ РЕЗЬБОЙ

Украшениям для зубов не меньше тысячи лет. Молодые викинги занимались «резьбой» по своим зубам задолго до появления современных золотых накладок и алмазных инкрустаций.

В 2009 году британские археологи обнаружили их зубы в братской могиле обезглавленных скелетов около Уэймута в графстве Дорсет. Ученые полагают, что это результат резни, которую местные

устроили заморским завоевателям.

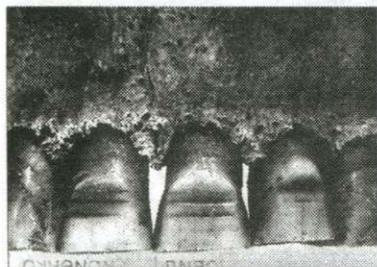
Передние зубы нападавших снабжены горизонтальными линиями, которые на удивление аккуратны — скорее всего, работа набившего руку мастера. Нет сомнений, процесс был мучительным, и едва ли хозяева зубов могли проделать такое сами.

Дэвид Скор из Оксфордского университета отмечает: «Смысл подобной практики непонятен. Мы можем с уверенностью утверждать только то, что все эти люди были солдатами. Быть может, это был какой-то отличительный знак — мол, я великий воин».

Находка, состоявшая из 54 скелетов и 51 черепа молодых людей, находившихся в хорошей физической форме, была сделана совершенно неожиданно во время дорожных

работ. Сначала в гибели юношей заподозрили римлян, но радиоуглеродный метод и изотопный анализ костей дали намного более позднюю дату — X или начало XI века. Оказалось, что погибшие имели скандинавское происхождение — один даже вырос за полярным кругом. Отсюда и предположение, что это грабители, потерпевшие поражение, — случилось такое, надо сказать, не так уж часто.

Порезы обнаружены у многих скелетов. У одного на шее насчитали шесть отметин. Черепа, кости ног и ребра были сложены отдельно от остального. Никаких следов одежды и личных вещей — скорее всего, перед казнью викингов раздели. Отсутствие нескольких черепов говорит о том, что победители не брезговали подобными сувенирами.





# ЗАГАДКА, КОТОРОЙ БОЛЬШЕ ТЫСЯЧИ ЛЕТ

Вряд ли какому народу  
история уготовила  
судьбу, подобную  
хазарам.

Просуществовав чуть  
более 300 лет и  
исчезнув в X веке  
практически бесследно,  
они продолжают  
вызывать неподдельный  
интерес в кругах  
специалистов и  
увлеченных любителей  
истории

**Как ныне собирается вещий Олег  
Отмстить неразумным хазарам:  
Их села и нивы за буйный набег  
Обрек он мечам и пожарам...**  
А. С. Пушкин «Песнь о вещем Олеге»

Хазарский каганат – мощнейшее государственное объединение Восточной Европы, существовавшее в VII–X вв. Каганат на равных участвовал во многих войнах, внешнейторговой деятельности, хозяйственном освоении территорий, взаимодействовал с могущественной Византией и динамичным Арабским Халифатом.

## Государственное устройство

Первоначально хазары представляли собой одно из многочисленных кочевых племен, перемещавшихся из Азии в ходе Великого переселения народов. Они говорили на одном из ранних тюркских языков и, как можно судить по косвенным данным, по-видимому, принадлежали к племенам огузской группы, первые из которых появились в Европе в 463 году. Первое достоверное упоминание о хазарах появляется в списке племен, перечисленных Псевдо-Захарием в 555 году. В качестве их европейской родины в источниках фигурирует область Берсилия, локализуемая в равнинной части современного Дагестана. Возвышение хазар связано с историей Тюркского каганата, с владыками которого хазарские правители, вероятно, состояли в родственных отношениях.

Как значительная военная сила хазары впервые упоминаются в связи с ирано-византийской войной 602–628 гг., в которой хазарский правитель Джебу-каган стал главным проводником тюркско-византийского союза, направленного против Ирана. В 627 году хазарское войско разграбило Кавказскую Албанию и, соединившись с византийцами, взяло штурмом Тбилиси.

Начиная с 630 года, многочисленные междоусобные столкновения привели к развалу Западно-Тюркского каганата. Результатом этого стало появление на его периферии в степях Восточной Европы двух новых политических образований. В Причерноморье возникла Великая Болгария, основанная ханом Кубратом в 632 году, а в Прикаспийском регионе — Хазария.

Сначала Хазария являлась типичным кочевым ханством. Политические традиции и титулы она унаследовала от Тюркского каганата. Во главе государства стоял каган. Формально он обладал всей полнотой военной и административной власти, но не имел аппарата для навязывания своих решений. Положение каганов зависело, прежде всего, от способности успешно получать военную добычу и распределять ее среди знати. Другой важной опорой

их власти была сакрализация. Каган являлся главой языческого культа и наделялся в глазах подданных сверхъестественными способностями. Его власть считалась установленной небом. Стать каганом мог только член одного царственного рода, власть в котором передавалась по принятой у тюрков лестничной системе от старшего брата к младшему.

Вера в божественную силу правителя приводила к тому, что в случае несчастья, происшедшего со страной, его могли обвинить в неудачах и сместить. Его жизнь подлежала строгой регламентации, фактически могла быть превращена в сплошные запреты. Согласно некоторым источникам, существовал обряд, при котором при возведении на престол кагана душили шелковым шнуром, и он в полубессознательном состоянии должен был сам назвать число лет своего правления. По прошествии этого срока его убивали. Если же он называл непомерно большое число лет, его все равно убивали по достижении сорокалетнего возраста, так как считалось, что с возрастом божественная сила покидает его.

В доиудейский период династия каганов прочно контролировала армию и поэтому легко избегала сакральных ограничений. Однако после возвышения другого хазарского клана, исповедовавшего иудаизм, реальная власть оказалась у второго лица в государстве — бека. Власть внутри новой династии, очевидно под влиянием иудаизма, стала передаваться уже строго от отца к сыну. В новой системе за каганом остались сакральные функции (формально более значимые), а всеми земными делами руководил бек. При этом бек оказывал кагану ритуальные почести. Признаваемые соседними языческими народами и имевшие непоколебимый авторитет у рядовых хазар каганы служили важным стабилизирующим фактором до самого конца Хазарского государства.

Высшим сословием в государстве являлись тарханы — родовая аристократия. Среди нее высший слой составляли родственники царственного рода, рангом ниже стояли эльте-

беры — правители вассальных народов. Раннее хазарское государство не имело специфической бюрократии, но она начала складываться по мере знакомства хазар с устройством соседних высокоразвитых государств. В Закавказье хазары переняли сасанидскую налоговую практику и установили надсмотрщиков для наблюдения за ремесленниками и торговцами. В крымских городах, где хазарский контроль в ряде случаев сосуществовал с византийским, известны наместники кагана — тудуны, выполнявшие надзорные функции при местной администрации.

В иудейский период в области управления был достигнут значительный прогресс. На узловых торговых путях существовали заставы, где специальные чиновники взимали пошлины. Сложилась развитая судебная система. Судьи подчинялись назначаемому царскому чиновнику. Население столичной области несло натуральные повинности, иностранные ремесленники и купцы облагались ежегодным налогом.

Стратегические пункты контролировались непосредственно центром. В них находились хазарские гарнизоны. Из них наиболее известны два: Саркел — застава на Дону и Самкерц — у Керченского пролива. Особое положение занимала старая хазарская столица Семендер в Приморском Дагестане.

Большая часть территории управлялась без административного вмешательства. Подчиненные народы: аланы, болгары, бургасы, венгры, славяне и другие сохраняли собственную социально-политическую структуру. Они имели своих правителей, которые были обязаны собирать и отправлять в Хазарию дань, отдавать дочерей в гарем кагана и выставлять войско. Известно, что волжские болгары платили по меховой шкурке с дома, а славянское племя вятичей по щелягу (серебряной монете) с сохи.

### Армия

На всех трех крупнейших пересекающих эту территорию с севера на юг реках (Дону, Северском Донце, Осколе), а также на берегах более или менее полновод-

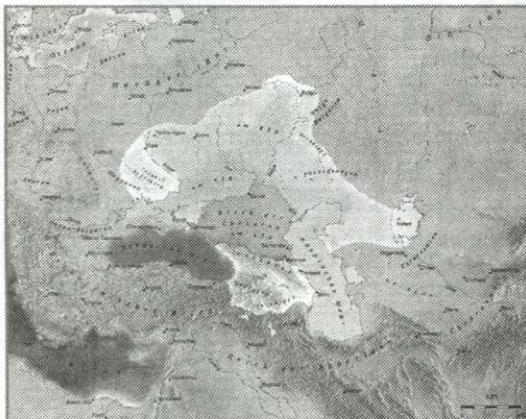


Хазарский воин с пленником.  
Реконструкция Нормана Финкельштейна

ных их притоков еще и теперь встречаются остатки сотен поселений. Крепости располагались на расстоянии 10–20 км одна от другой и создавали по существу целостную линию боевых укреплений на порубежье современных Украины и России: Воронеж — Старый Оскол — Белгород — Харьков. Далее, на юго-запад от Харькова: Красноград — Днепропетровск — Кривой Рог. На северо-запад: Киев — Чернигов.

В бассейнах Дона и Волги были возведены крупнейшие степные укрепления, в том числе столица Хазарского каганата в устье Волги — Итиль, мощная крепость Саркел в излучине нижнего Дона, через которую шел торговый путь от портов Черного моря на Волгу, а также к поселениям в Крыму, на Кавказе.

С установлением в Арабском Халифате династии Омейядов арабские завоевания возобновились одновременно в нескольких направлениях: против вестготов на западе, тюрков на востоке и византийцев и хазар на севере. В начале VIII в. начинается непрерывная череда арабо-хазарских войн, успех в которых сопутствовал попеременно как той, так и другой стороне. Временами противники совершали глубокие рейды на вражескую территорию. Хазария действовала в союзе с Византией, которая оборонялась от Халифата в Малой Азии. Когда в 716—718 гг. арабы осадили Константинополь,



Хазарский каганат в период расцвета

хазары вторглись в Кавказскую Албанию, оттянув на себя часть сил. В 730-731 годах состоялся самый масштабный набег хазар. Нападению подвергся иранский город Ардебиль. 25-тысячное арабское войско было разбито, погиб один из высокопоставленных полководцев Халифата — Джеррах. Отдельные хазарские отряды дошли до окрестностей Мосула.

В следующем году свежее арабское войско под командой полководца Масламы выбило хазар со всех захваченных позиций. В 737 году арабский полководец Марван ибн Мухаммад (будущий халиф) во главе 120-тысячной армии внезапно вторгся в Хазарию одновременно через Дербент и Дарьял. Войска взяли штурмом хазарскую столицу Семендер, после чего стали преследовать кагана, который отступал вглубь своих владений. В погоне за ним арабы зашли на север дальше, чем когда-либо, вплоть до «Славянской реки» — по-видимому, Дона или Волги. Хазарская армия была разбита, и каган запросил мира. В обмен на сохранение трона он пообещал принять ислам, но эта процедура, по-видимому, была номинальной.

Хазария сохранила независимость, а арабы ушли с Северного Кавказа. Вскоре в Халифате вновь возникла смута. К власти там пришла новая династия Аббасидов, которая отказалась от дальнейшей экспансии на север. Таким образом, Хазарский каганат заслонил собой от арабской экспансии Восточную

Европу и помог выстоять Византии.

Во 2-й пол. VIII в. после двадцатипятилетнего перерыва хазары предприняли еще два набега на Закавказье, в 762—764 и 799 годах, после чего их вмешательство в дела региона прекратилось.

Геополитическим последствием арабского натиска стало перемещение населения Хазарии от опасного кавказского пограничья во внутренние районы — Подонье, где расселились аланские племена, и Поволжье. В низовьях Волги возникла новая хазарская столица — Итиль, вскоре превратившаяся в крупный торговый центр. Дагестан со старой столицей Семендером из центральной области превратился в южную окраину Хазарии. Вероятно, в русле этих же процессов произошло появление болгар и савир (сувар) в Среднем Поволжье и Прикамье, где в IX веке возникла Волжская Булгария. С переориентацией хазарами внимания на север нередко связывают установление хазарской гегемонии над некоторыми союзами восточных славян, хотя сведений о точной дате этого события нет.

В эпоху арабо-хазарских войн основной силой хазарского могущества было ополчение. По требованию хазар зависимые народы выставляли военные контингенты. Численность войска могла достигать до 100—300 тыс. человек. Основу армии составляла конница. Военная тактика была типичной для кочевников: часть войска скрывалась в засаде и вступала в бой в удобный момент. Хазары умели брать города, применяя осадные машины. Войско каганата оказалось способным к противостоянию с регулярной арабской армией, под командованием лучших полководцев Арабского Халифата.

В IX—X веках ситуация изменилась. Хазары, отказавшись от крупных завоевательных походов, стали опираться на силы, не связанные местными родопле-

менными интересами. Ядром хазарского войска стала тяжелая конная гвардия, состоящая из ларисиев — мусульманского племени хорезмийского происхождения, которое поселилось в Итиле и несло беку службу на особых условиях. Гвардия имела собственного визира и оговорила право не воевать с единоверцами (большинство противников хазар в этот период были язычниками). Воины получали жалование. Численность гвардии достигала по разным данным от 7 до 12 тыс. человек. В Саркеле нес службу регулярно сменяемый гарнизон из 300 воинов.

По существу хазарская армия стала профессиональной, и это позволило каганату продержаться 150 лет в борьбе с многократно превосходящими по численности противниками.

Гвардия являлась очень влиятельной, но не единственной военной силой в стране. Зависимые народы (буртасы, болгары) обязаны были выставлять ополчение. В распоряжении хазарских царей были также наемные контингенты славян и русов. Славян и русов не следует путать. Славяне — пограничные племена, которые под страхом захвата и уничтожения должны были выполнять вассальные обязательства перед хазарами. В частности, во время войны каждое племя выставляло «ограниченный контингент» воинов, обеспечив их вооружением и продовольствием. Как правило, они составляли часть пехоты, чаще использовались как вспомогательные отряды — охрана обозов и пленных, организация переправ на водоемах. Руссы — варяжские племена, воевавшие на стороне хазар за получение контроля над Великим шелковым путем, который единолично «оседлала» Византия. Кроме того, руссы принимали долевое участие в разделе военных трофеев, что их весьма обогащало.

Хазары не имели флота, хотя умели изготавливать небольшие лодки, которыми пользовались для сообщения по Волге.

Главным оружием хазарских воинов был лук. Помимо этого, хазарские всадники имели копьё, мечи, палаши и сабли, а также топоры и кистени. Пред-

ставители воинской элиты каганата носили кольчуги, пластинчатые доспехи, шлемы с кольчужной накидкой.

### Отношения с Византией

Соседство с византийскими владениями на Крымском полуострове приводило к участию хазар в политике Империи. Около 705 года к кагану Ибузиру Глявану обратился за помощью свергнутый император Юстиниан II, находившийся в ссылке в Херсонесе. Каган дал ему в жены свою дочь и пообещал помощь, однако затем под влиянием действующего императора изменил свое решение и приказал убить Юстиниана, но тому удалось узнать о заговоре и бежать к дунайским болгарам. С их помощью он вернулся к власти. Опасаясь гнева Юстиниана, жители Херсонеса добровольно перешли под покровительство хазар, и в городе при сохранении самоуправления появился хазарский наместник Тудун. Юстиниан попытался разрушить город, но был остановлен хазарами. В итоге он был вновь свергнут в 711 году, а императором при поддержке хазар стал херсонесский ссыльный Вардан Филлипик.

Союзные отношения между двумя державами были скреплены в 732 году браком между наследником византийского престола (будущим Константином V) и дочерью кагана Вирхора принцессой Чичак, названной при крещении Ириной.

В 787 хазары подавили восстание в Готии (область Горного Крыма), посадив его зачинщика — местного епископа Иоанна — в тюрьму. Контроль хазар над Крымом сохранялся до середины IX века, а над Таманью и зоной вокруг Керченского пролива — вплоть до падения каганата.

### Экономика

Основу хозяйственной деятельности рядового населения Хазарии составляло кочевое скотоводство. Древним оседлым центром Хазарии был Дагестан, где получило развитие виноградарство. В VIII—IX веках в приморских областях Крыма, Тамани, в низовьях Кубани и Дона важным последствием хазарского господства стал процесс оседания

кочевников на землю.

Для правящей верхушки основным источником обогащения первоначально была военная добыча, получаемая путем грабежа соседних стран. Однако затем произошла переориентация на невоенные источники доходов. Это стало возможным в результате того, что в общемировом масштабе во 2-й половине VIII — начале IX начался подъем международной торговли, основными агентами которой были еврейские торговцы — рахдониты. Через Хазарию проходило несколько международных торговых путей. В Восточной Европе основной торговой артерией стала Волга, нижнее и среднее течение которой находилось под хазарским контролем. Волжский торговый путь шел от устья на Дон (через Переволочку), далее в земли славян и страны, примыкавшие к Балтийскому морю. Этот путь отмечен многочисленными кладками арабских дирхемов. Ключевую роль на нем с определенностью во времени стали играть русы.

Из устья Волги, где находилась Итиль, купцы попадали в акваторию Каспийского моря и, высаживаясь на его южных берегах, могли следовать по суше до Багдада или в Среднюю Азию. Археологические исследования обнаружили существование сухопутных маршрутов: цепь караван-сараев от Хорезма к Нижнему Поволжью. Через портовые города Крыма Хазария участвовала и в причерноморской торговле с Византией.

Контроль над важными транзитными путями привел к тому, что в IX—X веках основной (но не единственный) источник доходов Хазарии стали составлять торговые пошлины. Итиль превратился в крупнейший торговый пункт. При этом сами хазары сохраняли традиционный кочевой уклад и международной торговлей не занимались. Она находилась в руках иудейских и мусульманских общин. Хазария славила как крупный рынок по



Дань славян хазарам, миниатюра в Радзивилловской летописи, XV век

перепродаже рабов. Предметом собственного экспорта были рыбий клей и овцы.

Хазария чеканила собственную монету, хотя вопрос о регулярности этого процесса остается открытым. На территории хазарского Подонья обнаружена серия подражаний арабским дирхемам с надписью «земля хазар». Нескольких монет относятся ко 2-й половине IX — началу X веков, остальные — к 30-м годам IX века. К этому же времени относится дирхем, найденный на острове Готланд в Швеции. На нем вместо надписи «Мухаммед — посланник Бога» стоит «Моисей — посланник Бога».

### Религия

Первоначально хазары придерживались традиционных тюркских верований. Главное место в пантеоне занимал бог неба Тенгри. Каган считался воплощением покровительства этого бога. Он обладал кутью — особой жизненной силой, которая обеспечивала счастье народа. Однако расположение на стыке христианского и исламского миров, а также исключительное влияние иудейских общин привело к сложению в Хазарии уникальной конфессиональной ситуации: проникновению и сосуществованию трех монотеистических религий. По сообщениям источников, в Итиле мирно уживались христиане, мусульмане, иудеи и язычники.

Хронологически первым в пределы Хазарии пришло христианство. Этому способствовала как близость Византии, так и знакомство хазар с христианскими государствами Закавказья.



Памятник князю Святославу Игоревичу в Белгородской области (Россия), установленный в честь 1040-летия победы над хазарами. Скульптор В. Клыков

казья. Уже в VII веке в Дагестане фиксируется появление христианских церквей. В 682 году один из вассалов хазар князь дагестанских гуннов Алп-Илитвер крестился и принял армянского каталикоса Виро, который уничтожил языческую святыню — священный дуб. В традиционном христианском Крыму во время владычества хазар продолжалось строительство храмов. Большая христианская община существовала в Семендере.

Знакомство с исламом произошло во время арабо-хазарских войн. После поражения, понесенного от арабов, каган будто бы временно принял ислам. Однако есть основания утверждать, что массовое проникновение данной религии началось в последующий период в результате становления торговых отношений. В Итиле возникла мощная мусульманская община, пополнявшаяся выходцами из разных стран Халифата. Исламской являлась царская гвардия, а по сообщениям арабских писателей исламские минареты были выше, чем дворец царя. В начале X века ислам в качестве оппозиционной идеологии приняли зависимые от хазар волжские болгары. Ислам стал религией большей части хазар и чуть позже хазарского царя в последующие годы после разгрома и потери независимости Хазарским государством, но окончательно смог укрепиться в этом регионе только в эпоху Золотой Орды.

Еще одной важной религией хазар (в последствии основной) был иудаизм. Миграции в Хазарию евреев шли из двух источников: с Ближнего Востока и Византии. В пределах Дагестана иудейские общины оказались в VI веке в результате Маздакитского восстания в Иране. Источники сохранили легенду о религиозном диспуте, который был устроен по желанию хазарского царя между проповедниками трех религий. Иудаизм был выбран по той причине, что его положения признали как ислам, так и христианство. Уникальность ситуации заключается в том, что иудаизм не предполагает обращение неевреев. Современные ученые среди причин хазарского выбора называют желание сохранить независимость как от Византии, так и от Халифата или указывают на связи иудеев с частью хазарской знати.

В VII–VIII вв. иудаизм уже был престижной религией. Его авторитет опирался, в частности, на развитое еврейское право, систему морально-этических ценностей, вобравших в себя опыт многих поколений, проживающих в диаспоре, т. е. имеющих возможность на базе своих религиозно-национальных традиций усваивать лучшее из опыта обществ и народов, среди которых они проживали.

Еврейское право образовало структуру, включившую примерно 300 тыс. вопросов и ответов — фиксированных судебных решений по самым различным жизненным проблемам. Иудаизмом был введен и поддерживался кодекс из 613 предписаний для тех, кто считал себя евреем.

Все это составляло правовую основу деятельности общин раннего средневековья, разбросанных по всему миру, и могло представлять мощный стимул для хазарских каганов идеологически обеспечить независимую позицию в геополитической схеме конфликтного противостояния мусульманского мира и Византии.

Согласно сохранившимся данным, процесс иудаизации был длительным и, по-видимому, иудаизм не сразу стал правящей религией. Установление ортодоксального иудаизма связано с

деятельностью царя Обадии, который выстроил синагоги и ввел Мишну и Талмуд. В Хазарию начали переселяться евреи из других стран. Особенно массовой была миграция в правление Иосифа, когда в Византии начались еврейские гонения.

Часто в литературе принятие иудаизма хазарами связывают с упадком каганата, на самом деле кризис начался примерно на 100 лет позже. Что касается степени распространенности этой религии в Хазарии, то взгляды исследователей весьма рознятся. Более взвешенные оценки, называющие только высший слой правящего класса, опираются на археологические источники, где следы иудейского культа ничтожно малы. По-видимому, для более глубокого проникновения хазарскому иудаизму просто не хватило времени.

### Закат «Хазарского мира»

С IX века политика Хазарии переориентировалась с завоевательных походов на развитие международной транзитной торговли. Однако внешнеполитическая ситуация для каганата складывалась неблагоприятно. В IX веке началась новая волна Великого переселения народов, и новые азиатские кочевники стали переходить Волгу. Первым кочевым народом, вытесненным на западный берег Волги, оказались венгры. В 830-е гг. они заняли Северное Причерноморье. Неизвестно, в какой мере добровольной или вынужденной была в этом процессе позиция хазар, однако венгры признавали их суверенитет. Венгерский вождь Леведия был утвержден хазарским каганом и женился на знатной хазарке. После этого венгры принимали участие в хазарских войнах. В 889 году венгры были вытеснены в Паннонию печенегами, которых в свою очередь теснили огузы, а тех — половцы. В результате хазары впервые потеряли контроль над причерноморскими степями.

Новый противник появился у хазар с формированием Древнерусского государства. Недостаточно понятным является вопрос о так называемом Русском каганате, который впервые упомянут в источниках под 839 годом. Титул кагана позднее носили

киевские князья, а его хождение в IX веке обычно расценивается как претензия на равенство с хазарами. Как бы то ни было, проникшие в Восточную Европу варяжские дружины начали успешно оспаривать гегемонию хазар над славянскими племенами. От хазар освободились поляне (864 год), северяне (884 год) и радимичи (885 год).

Отвечая на возникшие вызовы, хазары с помощью Византии соорудили серию крепостей на северо-восточных рубежах. Около 834 года каган и бек обратились к императору Феофилу с просьбой помочь в строительстве крепости Саркел. Крепость располагалась на левом берегу Дона и стала главным оплотом хазар в регионе. Кроме Саркела, как свидетельствуют археологические данные, была создана сеть аналогичных укреплений по притокам Дона.

В конце IX-1-й пол. X вв. Хазарский каганат ослабел, но еще продолжал оставаться влиятельным государством благодаря обученной армии и искусной дипломатии. Правители проводили политику лавирования между тремя крупными силами: Византией (утратившей интерес в союзных отношениях), кочевниками и Русью. В конце IX века в правление царя Вениамина против Хазарии выступила организованная Византией коалиция, состоящая из печенегов, черных болгар и нескольких других кочевых племен. Хазары разбили ее при поддержке алан. При следующем царе — Аароне Византия сумела разрушить хазаро-аланский союз, и теперь хазары одолели алан с помощью одного из кочевых вождей. Аланского царя пленили, но приняли с почетом. Он отдал свою дочь за сына Аарона — Иосифа.

### Падение каганата

Угроза со стороны русов до определенного времени успешно перенаправлялась хазарами в Закавказье. В 912-913 годах за долю добычи хазары пропустили флот русов в Каспийское море, а когда поредевшее войско вернулось, напали на него и перебили. В 30-е гг. один из русских вождей Хельг (возможно, князь Олег) по подстрекательству Византии напал на хазарскую заставу Сам-

керц на Таманском полуострове. Хазарское войско под командованием полководца Песаха разбило русов и разграбило византийские владения в Крыму. После этого поражения русы повернули оружие на Византию (941 год). А затем снова совершили рейд в Закавказье (944 год). В отличие от прошлого набега, сопровождавшегося простым грабежом, на этот раз русы перешли к планомерному завоеванию территории, но закрепиться надолго не смогли.

Неблагоприятная ситуация складывалась для Хазарии и на южной границе, где на месте Халифата возникли независимые исламские эмираты. Новая держава стала активным проводником ислама. Под ее влиянием религия Мухаммеда начала распространяться среди огузов и карлуков в Средней Азии, а затем и в Волжской Булгарии. Хазария оказалась в исламском окружении, что было вдвойне опасным в связи с наличием сильной исламской партии при дворе беков. В 900—901, 909, 916 годах хазары в союзе с местными дагестанскими объединениями совершили несколько походов на Дербент. Отношения с мусульманским миром формально оставались мирными до падения каганата, а затем вассал Саманидов Хорезм на некоторое время подчинил себе Хазарию.

Решающую роль в гибели Хазарии сыграло Древнерусское государство. В 964 году князь Святослав освободил последнее зависимое от хазар славянское племя вятичей и в следующем 965 году разбил хазарское войско с каганом во главе и захватил Саркел. Затем, в том же 965 году русы, действуя в союзе с огузами, разгромили Итиль и Семендер. Этот момент считается концом независимого хазарского государства.

Некоторое время русы, по видимому, господствовали в низовьях Волги. Царский двор в это время укрывался на островах Каспийского моря. После ухода русов, в 970-е гг. хазарский правитель получил помощь от Хорезма и вернулся в Итиль. В обмен за поддержку большая часть хазар перешла в ислам, позднее (после очередной помощи) это сделал и сам

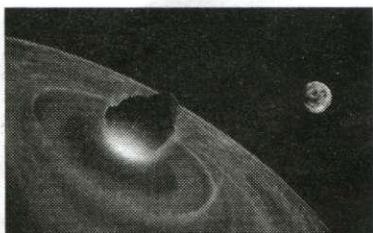
царь. В 985 г. князь Владимир совершил новый поход на Хазарию и наложил на нее дань. Под 986 г. в русской летописи сообщается о посольстве хазарских иудеев к Владимиру с предложением принять свою веру.

Дальнейшая история Хазарии прослеживается неотчетливо и развивается изолированно в центре и бывших провинциях. Хазары Поволжья были окончательно сметены, по видимому, в середине XI века в ходе наступления очередной кочевой волны — половцев. На месте Итиля в низовьях Волги в XI—XII вв. существовал город Саксин, населенный огузами. В Дагестане о сколько-нибудь значимой роли хазар источники не упоминают. В 1064 году несколько сотен хазарских семей были по инициативе местных правителей переселены в Закавказье. Хазары Подонья (Саркела) и Причерноморья попали под власть русского Тмутараканского княжества. Хазарские отряды входили в войско Мстислава Владимировича во время его битвы с братом Ярославом в 1024 году. Ибн аль-Асир упоминает в своих записях датированных 1200 годом о военной операции курдского Фадхлуна, против хазар в 1030 году. В соответствии с описанием этого сражения, он совершил нападение на хазар, но был вынужден отступить после того, как попал в засаду, организованную хазарскими войсками, которые уничтожили более 10 000 его воинов. Среди историков есть разногласия по поводу освещения этих событий.

Последний раз в русской летописи хазары упомянуты под 1079 годом в связи с действиями князя Олега Святославича, которого они пленили и выдали Византии. Известны отдельные свидетельства о миграции хазар-иудеев в страны Центральной Европы, где они влились в состав евреев ашкенази. Однако существующая в популярной литературе версия об их значительном вкладе в европейское еврейство фактами не подтверждается.

После падения каганата причерноморские и прикаспийские степи попали в безраздельное господство кочевников.

Куренков Николай



Объединенная команда специалистов из четырех институтов и университетов, финансируемая NASA, сравнила содержание элементов в земной коре и мантии, а также в образцах лунных и марсианских пород. И ученые пришли к любопытным выводам.

Хотя такие элементы, как золото, платина, рений, осмий, палладий, рутений и иридий, именуются редкими, в теории их у нас "под руками" вообще не должно быть. Эти элементы

## КОСМИЧЕСКОЕ ЗОЛОТО

должны были опуститься к ядру нашей юной планеты, тогда еще расплавленной.

Отгадка этого парадокса, по мнению исследователей, кроется в многочисленных ударах крупных планетезималей на финальной стадии формирования планет. Врезавшиеся в Землю тела были недостаточно массивны, чтобы их разрушенные ядра опустились к центру планеты и слились с ядром Земли. Но в то же время размер таких объектов был достаточен, чтобы принести на нашу планету и ее соседей солидное количество столь ценных для нас металлов.

Возможно, если бы не эти давние катастрофы, у нас не

было бы не только распространенных золотых украшений, но и, к примеру, катализаторов в автомобилях и множества электронных приборов, использующих платину, палладий и другие редкие элементы.

Авторы работы рассчитали, какими должны были быть объекты-ударники, чтобы привести содержание золота, платины, иридия и прочих ценных элементов к их нынешнему значению. Оказалось, что в нашу планету несколько миллиардов лет назад врезались объекты диаметром вплоть до 3000 километров (поперечник Плутона).

В целом эта поздняя стадия "золотой" бомбардировки добавила Земле 0,5% ее массы.

## ГИБЕЛЬ ЗВЕЗДЫ

Астрофизик Джошуа Блум из Калифорнийского университета в Беркли сообщил о регистрации вспышки в созвездии Дракона. Вначале ученые сочли, что увидели типичный взрыв сверхновой звезды, и дали источнику гамма-всплеска название GRB 110328A. Однако впоследствии оказалось, что длительность и характер вспышки не дают отнести ее к типичным гамма-всплескам. «Она отличалась от всех вспышек, которые мы наблюдали раньше», - пояснил Блум.

Источник всплеска был отождествлен с центром галактики, расположенной в 4 млрд световых лет от нас. Исходя из того, что в центре этой галакти-

ки должна быть массивная черная дыра, астрономы доказали, что долгую гамма-вспышку могло породить лишь продолжительное раздирающее дырой близко подлетевшей звезды.

«Эта вспышка высвободила дикое количество энергии, которая продолжает высвобождаться даже два с половиной месяца спустя. Дыра, разрывая звезду на части, закручивает ее остатки в спираль, как воду в воронке, и этот процесс сопровождается большим энерговыделением», - пояснил Блум.

В работе, опубликованной в журнале Science, ученые оценили масштабы катаклизма. По их расчетам, в момент гибели звез-



ды около 10% ее массы превратилось в рентгеновское и гамма-излучение, уносимое двумя лучами, исходящими из центра дыры. На пути одного из таких лучей и послучастивилось оказаться Земле и спутнику Swift.

«В любой галактике наблюдать такое можно с вероятностью раз в сто миллионов лет», - добавил Блум.

## ЛЕВОСТОРОННЯЯ ВСЕЛЕННАЯ

В начальный момент, при Большом взрыве, Вселенная уже вращалась и это движение, судя по всему, оставило отпечаток в наблюдаемом ныне космосе. Таков вывод опубликованного недавно исследования.

В рамках международного проекта «Цифровой обзор неба Слоана» ученые каталогизировали направление вращения десятков тысяч спиральных галактик, правда пока только в одной части неба — со стороны

северного полюса. Выяснилось, что наблюдается превышение левосторонних галактик с вращением против часовой стрелки. Эффект выходит за границы 600 миллионов световых лет от Земли.

Автор работы Майкл Лонго из университета Мичигана говорит: «Избыток небольшой, около семи процентов, но шанс, что это может быть случайностью — один на миллион. Эти результаты являются чрезы-

чайно важными, поскольку они противоречат почти общепринятому мнению, что на достаточно больших масштабах Вселенная изотропна, без специального направления».

Теперь, похоже, что такое нарушение симметрии произошло из-за первоначального вращения Вселенной, передавшегося затем разбегающемуся во все стороны веществу и, в конечном счете — галактикам.

Подготовил Н. Колесник

## СТАРСТЬ ОТСТУПАЕТ?

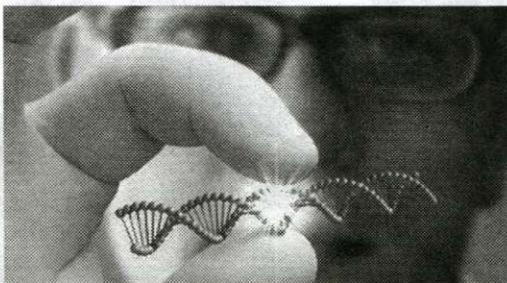
Науке в скором времени удастся победить старость, и уже родится человек, который сможет прожить 150 лет, считает британский геронтолог Обри ди Грей. "Я считаю, что есть 50% вероятность того, что нам удастся подчинить старение медицинскому контролю в ближайшие 25 лет", — пояснил Обри ди Грей.

В представлении ди Грея старение — это процесс приспособления к разным типам молекулярных и клеточных повреждений, которые наносит человеку его тело.

Согласно теории ученого, в обозримом будущем люди начнут регулярно посещать кабинеты

врачей, чтобы проводить профилактические процедуры. Терапия стволовыми клетками, генная терапия, стимуляция иммунитета и другие высокотехнологические процедуры позволят людям долгое время оставаться в хорошей форме.

"Идея заключается в том, чтобы вовлечь людей в так называемый процесс превентивной гериатрии, в ходе которого организм человека будет восстанавливаться до того, как молекулярные и клеточные повреждения превысят критическую



отметку и перейдут в патогенную фазу", — объясняет ученый.

Согласно статистическим данным каждый год продолжительность жизни человека увеличивается в среднем на три месяца. И по оценкам экспертов, к 2030 году на Земле будут жить около миллиона столетних людей.



Ученые пришли к выводу, что одержимость чистотой может стать непосредственной причиной депрессии. По мнению исследователей, постоянно убирая дома и в офисе, человек уничтожает как вредные бактерии, так и вирусы, необходимые для правильного функционирования организма.

## ОДЕРЖИМОСТЬ ЧИСТОТОЙ

Исследователи из Атланты, штат Джорджия, наблюдали за 27 добровольцами, которые принимали препараты для лечения гепатита С, вызывающие подобную реакцию. Было доказано, что недостаток необходимых бактерий негативно воздействует и на работу человеческого мозга, который перестает вырабатывать серотонин — биологически активное вещество, влияющее на настроение человека, также известное как "гормон счастья".

"Мы считаем, что появление депрессии зависит от работы иммунной системы. По мере взросления иммунная система

человека также развивается и укрепляется. Если она подвержена воздействию большого количества бактерий и паразитов, то она может ограничивать их влияние", — говорит доктор Эндрю Миллер, проводивший исследования.

По мнению ученых, на западе люди чаще страдают от депрессии, чем в слабо развитых странах, поскольку их иммунные системы менее приспособлены к тому, чтобы бороться с вредными бактериями. Например, в Великобритании от депрессии страдает один из десяти жителей, в то время как в Нигерии только один человек из 100.

## ЗАБЫТЬ О ПЛОХОМ

Ученые из Монреальского университета (Канада) нашли способ стирать дурные воспоминания, подавляя уровень гормона кортизола. Считается, что этот стрессовый гормон связан с плохими воспоминаниями, и, по задумке исследователей, управляя его уровнем, можно было бы ослаблять неприятные впечатления, которые сохраняются в мозгу.

В эксперименте принимали участие 33 человека, которые должны были запомнить историю, составленную из нейтральных и негативных собы-

тий. Через три дня после того, как их заставили запомнить рассказ, испытуемых разделили на три группы: часть получила дозу метирапона (средства, подавляющего синтез кортизола), другой группе давали удвоенную дозу этого лекарства, а третьей — плацебо. После приема метирапона подопытных просили вспомнить и пересказать заученную ими историю.

Получившие двойную дозу лекарства не могли восстановить в памяти негативные эпизоды рассказа, а вот нейтраль-

ные куски вспоминали с легкостью. Что более удивительно, такой же эффект наблюдался и через четыре дня, когда метирапона в организме уже не было, а уровень кортизола вернулся в норму.

Складывается впечатление, что однократное биохимическое воздействие в момент собственно воспоминания привело к стиранию некоторых «нежелательных» событий из нейронного хранилища. Ученые намереваются продолжить исследование веществ способных влиять на память.



# КАМБОДЖА СТРАНА, ПОКРЫТАЯ ТАЙЧОЙ

Она вызывает любопытство уже потому, что долгие годы дорога в нее была закрыта для туристов - мало кому из них хотелось сталкиваться с режимом красных кхмеров. Теперь все по-другому: любой человек может составить собственное впечатление об этом королевстве.

Королевство Камбоджа — государство в Юго-Восточной Азии, на юге полуострова Индокитай, со столицей Пномпень. Площадь страны — 181 тыс. км<sup>2</sup>. Население — более 13 миллионов человек; свыше 80% из них — кхмеры. В стране установлена конституционная монархия, но существует и законодательный орган — двухпалатный парламент. Интересно, что многим людям Камбоджа известна под другим названием, в 1975—1989 при переводе названия на иностранные языки использовался более близкий к оригинальному кхмерскому названию вариант — Кампучия.

Камбоджа имеет свою древнюю историю. Государство на ее территории возникло около 612 года. Оно занимало значительно большую территорию, чем нынешнее Камбоджийское государство.

Населяла его кхмерская народность, сложившаяся в начале нашей эры в процессе консолидации многочисленных кхмерских племен, вероятно исконных жителей Южного Индокитая, с соседними индонезийскими племенами, при влиянии более высокой культуры соседних стран, особенно Индии.

Официальный язык в Камбодже — кхмерский. Но крупные общины национальных меньшинств в Камбодже используют вьетнамский, китайский и чамский языки.

Основная религия населения королевства это южный буддизм (тхеравада). Его исповедуют примерно 95 % населения Камбоджи. Также есть общины мусульман и индуистов.

## Красные кхмеры

Обычно Камбоджу вспоминают, рассказывая о кровавых репрессиях времен Пол Пота и красных кхмеров, или когда нужно привести пример вопиющей бедности.

С конца 1960-х по 1975 год в стране шла гражданская война, в которую активно вмешивались Северный и Южный Вьетнам, США и косвенно Китай. В 1970 произошел военный переворот, в результате которого к власти пришел генерал Лон Нол и провозгласил создание Кхмерской Республики. В том же году для поддержки правительства Лон Нола, развернувшего боевые действия против камбоджийских коммунистов — «красных кхмеров», вооруженные силы США и Южного Вьетнама совершили вторжение в Камбоджу.

В 1975 году, победив в гражданской войне, к власти пришли красные кхмеры во главе с Пол Потом (настоящее имя Салот Сар). Псевдоним «Пол Пот» является сокращением от французского «politique potentielle» — «политика возможного». Был выбран курс на построение «аграрного социализма», обернувшийся на деле геноцидом против собственного народа.

1975 год объявили «годом нуля», отменив право, религию, деньги, собственность, брак и вообще все те социальные институты, без которых невыселимо современное общество. Городские жители насильно выселялись в деревню, а те, кто был против, имел высшее образование, знал иностранные языки или просто носил очки — безжалостно уничтожались. Детей отрывали от родителей и с семи лет заставляли работать на плантациях. В 1979 году в Камбоджу вторглись вьетнамцы, пытаясь свергнуть режим Пол Пота, и даже захватили столицу страны Пномпень. Однако, американцы, борющиеся против Вьетнама в те годы, поддержали Пол Пота и даже голосовали за сохранение его режима в ООН, хотя всему миру было известно о творившихся в Камбодже ужасах.



Более 80% населения страны составляют кхмеры

Свидетельствами бессмысленных человеческих жертвоприношений полпотовцев стали специальные костницы, в которых на обозрение потомкам и туристам выставлены сваленные в кучу черепа и кости жертв кровавого режима.

В чем же уникальность режима красных кхмеров? Не только в жестокости (этого-то добра в 20 веке было выше крыши) и экстремизме, а в первую очередь — в том, что верхушка «красных кхмеров», была, пожалуй, самой образованной группой среди руководства всех экстремистских режимов 20 века, а уж на фоне Азии того времени они вообще смотрятся каким-то ареопагом. В самом деле, посмотрим на образованные члены Политбюро партии «Ангка» времен Демократической Кампучии:

Пол Пот — учился в Сорбонне, но недоучился по причине неуспеваемости (единственный из всей группы);

Нуон Чаа — выпускник университета в Бангкоке;

Иенг Сари — выпускник Сорбонны;

Та Мок — получил буддистское религиозное образование;

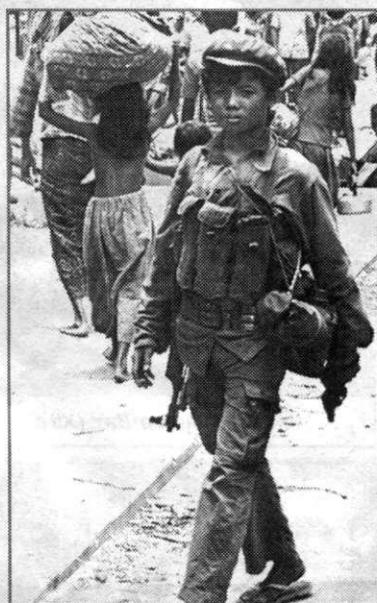
Кхиеу Самфан — выпускник Сорбонны; защитил докторскую диссертацию по экономике;

Сон Сен — выпускник Сорбонны, впоследствии директор Национального Педагогического Института в Пномпене;

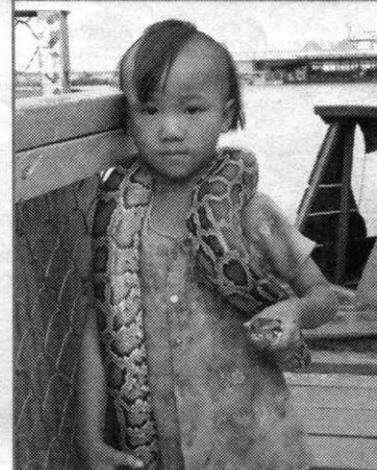
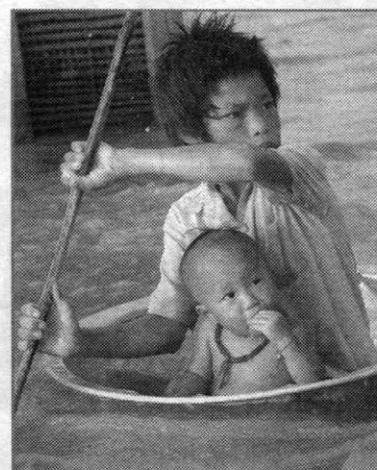
Иенг Тирит (жена Иенг Сари) — выпускница Сорбонны; первая камбоджийка, получившая диплом по английской литературе.

Если добавить сюда директора пыточного центра Туол Сленг — Кханг Кека (в юности считался лучшим студентом-математиком страны), то картинка вообще получается преудивительная. Однако такое увлечение «сливок» образованной молодежи левыми и ультралевыми идеями станет более понятно, если мы внимательно посмотрим на то, что представляла собой Камбоджа 50-х и 60-х.

В годы французского протектората в Камбодже существовало четкое разделение труда между нациями: кхмеры — крестьяне и монахи, китайцы — торговцы, вьетнамцы — чиновники и



В армию «красных кхмеров» мобилизовали с 12 лет, средний возраст солдат — 16-18 лет



Дети современной Камбоджи



Ангкор-Ват (XII в.)



Лица Ангкора



Каналы Ангкора

тоже торговцы. Такое положение в принципе устраивало всех, тем более что тогдашняя Камбоджа не знала аграрного перенаселения: земля родила трижды в год, население было относительно небольшим и те, кому не хватало земли, всегда могли отселиться и начать в о з д е л ы в а т ь пустошь по соседству. Однако во второй половине 20 века в Камбодже начался резкий рост населения, и земли стало не хватать. Экономика страны развивалась очень медленно, сфера торговли была прочно занята иноземными землячествами, поэтому правивший тогда Народом Сианук нашел два гениально простых (как ему казалось) решения. Первое - начал раздувать административный аппарат, привлекая туда амбициозных молодых кхмеров, а вторых, начал вкладывать серьезные деньги в образование и развивать эту сферу. Но совершенно естественно, что резко расплодившиеся выпускники школ не горели желанием возвращаться в деревню и по колено в жиже выращивать рис, а адекватных рабочих мест в экономике для них не было. Тогда Сианук поступил еще "умнее" - наоткрывал университеты и коллеждей, где самые одаренные недавние выпускники стали учить менее одаренных. Понятное дело, что эта военная хитрость была лишь

отсрочкой, и через несколько лет страна получила армию молодых людей с сомнительного качества высшим образованием, которые столкнулись с проблемой несоответствия своих амбиций и реальности. К тому же система образования создавалась непродуманно и, например, специалистов по французской филологии выпускалось в десятки раз больше, чем агрономов (вам это ничего не напоминает?). В итоге к концу правления Сианука в стране сложилась преизрядная прослойка люмпен-интеллигенции, ставшая вполне естественной питательной средой для левацких идей, и к тому же способная нести эти идеи в массы.

Экономическая политика была провальной, города при Сиануке стали не локомотивом роста, как везде, а наоборот, пылесосом, выкачивавшим из сельской местности ресурсы и деньги. Внутренняя политика тоже не отличалась мягкостью, например, когда в середине 60-х крестьяне провинции Сисопхон взбунтовались против роста налогов, Сианук, несмотря на мирный характер бунта, послал в тот район войска, которые начали убивать несопротивляющихся крестьян направо и налево. Естественно, вскоре эта местность восстала уже всерьез и стала первой базой "Красных Кхмеров". Кхиеу Самфан окончательно перешел на сторону красных после того, как его заподозрили в левых взглядах, арестовали, избили до полусмерти и выкинули в голом виде на главной площади города. Кханг Кек провел в тюрьме без суда и следствия два года и все это время подвергался пыткам - так что подобная практика плодила Сиануку врагов в геометрической прогрессии.

Красные кхмеры 17 апреля 1975 года вошли в Пномпень, население которого встретило их радостными криками и ликованием.

Правда, ликование быстро закончилось, потому что вечером того же дня красные кхмеры объявили об эвакуации всей столицы под предлогом американских бомбежек.

Дальнейшая история более или менее известна. Дальше

был принудительный труд в коммунах, массовый голод, казни, безумная война с Вьетнамом, восстание полпотовских частей в Восточной зоне и вхождение войск СРВ в Пномпень 7 января 1979 года. Таким образом, вся история Демократической Кампучии уложилась в три с половиной года.

## Ангкор

Основной достопримечательностью страны является расположенный на берегу озера Тонлесап храмовый комплекс Ангкор, древняя столица кхмерского государства, некогда существовавшего на территории нынешней Камбоджи и оказавшего огромное влияние на культуру всей Юго-Восточной Азии.

Строительство этого грандиозного храмового комплекса продолжалось в течение четырех столетий. Его начал основатель ангорской династии принц Джайяварман II в 802 г., а последние храмовые комплексы были возведены королем Джайяварманом VII в XII веке. После его смерти в 1218 г. строительство прекратилось. Строители Ангкора закончили свой многовековой проект. По другой версии, в Кхмерской Империи просто закончились месторождения камня-песчаника.

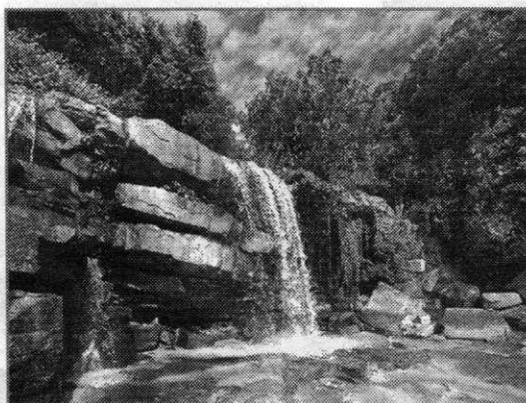
Интересно, что все преемники Джайявармана II следовали его принципам строительства. Каждый новый правитель достраивал город таким способом, что его ядро постоянно перемещалось: центр старого города оказывался на окраине нового. Так постепенно рос этот город-гигант. В центре каждый раз возводился пятибашенный храм, символизирующий гору Меру, центр мира. В результате Ангкор-Ват превратился в целый комплекс храмов.

Каждый из городов-крепостей – искусно спланированный ансамбль, грандиозная мозаика из площадей, бассейнов, башен и галерей. Размеры храмового комплекса поражают воображение: 24 км с запада на восток и 8 км с севера на юг, общая площадь – около 200 км<sup>2</sup>.

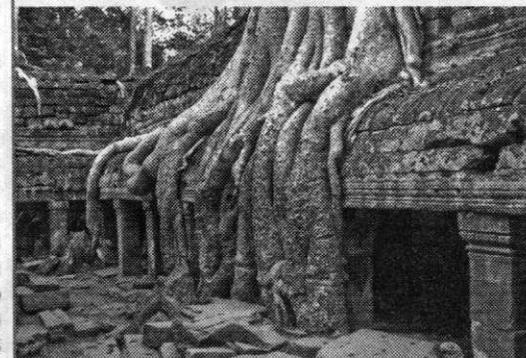
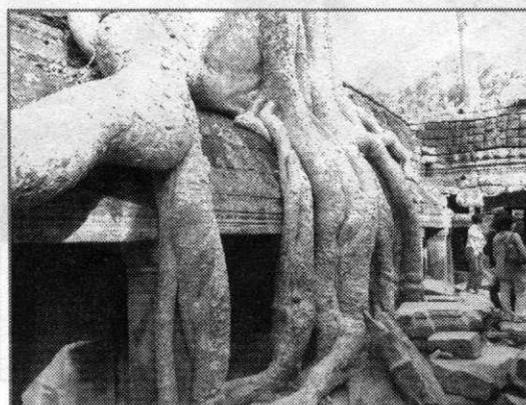
Великолепие кхмерской империи несколько потускнело во времена войн с тьямами и таями. В 1431 году сиамские

войска полностью захватили Ангкор: город обезлюдел, будто по нему прокатилась безжалостная эпидемия.

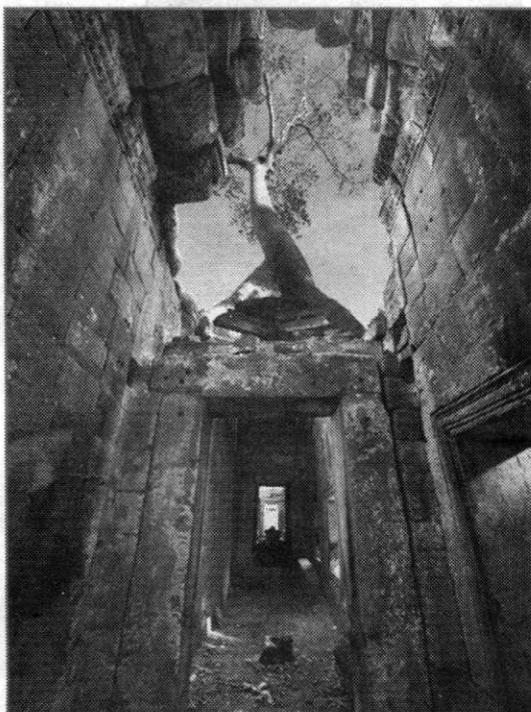
Забывтый город-призрак был обнаружен совершенно случайно лишь спустя несколько столетий. Французский натуралист Анри Муо исследовал в 1860 году флору и фауну джунглей Камбоджи и наткнулся на практически полностью скрытые буйной растительностью древние постройки. Лишь в одном храме жили буддийские монахи. То, что сохранилось до нашего времени от столицы великой империи кхмеров, вряд ли назовешь городом в традиционном понимании – сейчас это скорее храмовый комплекс, так как жилые здания в древности строились из дерева, которое быстро разрушалось в жарком и влажном тропическом климате. Своеобразными воротами, ведущими к этому удивительному творению рук человеческих, является современный город Сиам-Реап (по-кхмерски «победа над сиамцами») – бурно развивающийся туристический центр с множеством отелей. От центра Сиам-Реапа до самого известного памятника на территории Ангкора – Ангкор-Вата (XII в.) – около 5 км. Этот буддийский храм считается самой большой в мире культовой постройкой: его высота от основания до вершины – 213 метров. Возведен был Ангкор-Ват



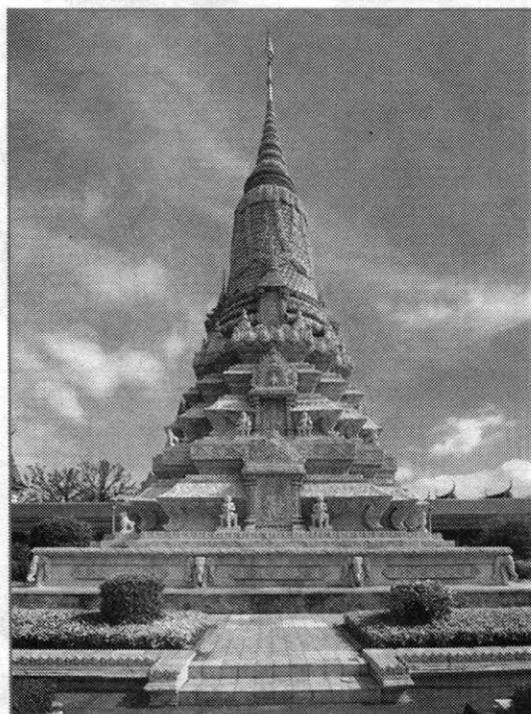
Водопад Кбаль-Чхай во время засухи



Массивные корни на стенах храма Та-Пром



Монастырь Пре-Кан был посвящен отцу короля Джаявармана VII



Серебряная пагода - одна из достопримечательностей столицы Камбоджи - Пномпеня

(«город-храм») во времена правления короля Сурьявармана II, на его постройку ушло 30 лет. Комплекс, посвященный богу Вишне, символизирует мифическую священную гору Меру, которая согласно ведическим писаниями является центром всего мира. Центральная храмовая постройка представляет собой сложную конструкцию с огромным количеством переходов и лестниц. Стены внешней галереи украшены многочисленными барельефами, изображающими Вишну, а также героев эпоса «Рамаяна» и сражений Сурьявармана II. В 1992 году Ангкор-Ват был объявлен ЮНЕСКО памятником всемирного наследия человечества.

Не менее интересен Ангкор-Тхом, что в переводе означает «большой город». Он имеет вид квадрата со стороной около 3 км. Город был резиденцией официальных лиц, священников и военных. Деревянные постройки Ангкор-Тхома не сохранились, однако уникальные каменные памятники уцелели: это и трехъярусная пирамида Байон, и руины храма Бафуон, королевский дворец, храмы Бапхуоп и Пимеанакас («небесный дворец», местопребывание кхмерских королей), терраса Слонов, терраса Прокаженного короля (Ясовармана)... Наибольшей популярностью у туристов пользуется здесь храм Байон

(XI-XII вв.). На первый взгляд комплекс кажется хаотичным нагромождением огромных каменных глыб, но, подойдя поближе, понимаешь, что это иллюзия: постройка имеет сложную трехуровневую структуру, в центре которой располагается многогранная 45-метровая башня. Стены Байона сплошь покрыты барельефами со сценами повседневной жизни кхмеров и ликами Авалокитешвары. Причем выполнены они так, что в зависимости от времени суток и угла освещения лица изваяний имеют разное выражение.

В храме Та-Пром природа и обработанный камень слились воедино. Корни баньянов – огромных шагающих фикусов – устремляясь к земле, спускаются с крыш, пронизывают стены и арки. Растения плотно обвивают древние постройки. Ученые до сих пор расходятся во мнении – удерживают корни здание, не давая ему разрушаться, или, наоборот, уничтожают его.

Поражает воображение туристов и Слоновая терраса (высота 350 м), которую кхмерские цари использовали для просмотра различных мероприятий на главной площади города, находящейся рядом с дворцом. В самом центре обнесенной стеной территории находится Пименакас («Небесный дворец») – бывшая резиденция кхмерских королей. В южной части Ангкора лежит огромный искусственный водоем, который носит название «Восточный Барей». Его размеры просто потрясающи – 7 км в длину и 1,8 км в ширину. Он был выкопан при короле Ясовармане I (889-910 гг.) для снабжения города водой в засушливый период. В середине находится искусственный остров, на котором возвышается небольшой храм Мебон.

Ангкор поражает своим величием и таинственностью. Недалеко Редьярд Киплинг, побывав здесь, увековечил руины Ангкора в сказке «Маугли».

### Камбоджийцы

Если выехать из Сиам-Риапа – города для туристов и богачей, застроенного новыми двух-трехэтажными каменными домами, то вдоль дорог стоят, как прави-

ло, деревянные халупы на сваях. Их стены сделаны из тонких досок, бамбуковых стволов или вообще из плетеных циновок. Надежными выглядят только сваи, на которых они стоят, что неудивительно – в сезон дождей вода здесь может подниматься на несколько метров.

Самые высокие сваи – возвышающиеся на пять-шесть метров над землей – при подъезде к озеру Тонлесап. В сезон дождей оно увеличивается в несколько раз и заливают гигантские территории в центре Камбоджи. Перевод названия озера – «большая свежая вода» – кажется примером самоиронии кхмеров. Свежими желто-коричневые и кое-где пузырящиеся зелеными пузырями воды озера мог назвать только человек с большим чувством юмора. Несмотря ни на что, в этой воде с удовольствием плещутся дети из многочисленных лодочных поселков, прилепившихся к берегам водоема. Их жителям не хватило земли на берегу, поэтому свои хижины они строят не на сваях, а на джонках. В тех условиях это вполне рационально, какой бы силы ни были дожди, хижины на джонках никогда не будут затоплены.

Нищета и теснота, в которых живут обитатели лодочных поселков, поражают даже камбоджийцев. На лодках живут не столько безземельные кхмеры, сколько беженцы из Вьетнама, спасавшиеся от бушевавших на их родине войн. Взрослое население в лодочных поселках промышляет рыболовством и разведением рыбы в огражденных заводях и садках. Детям приходится работать с малых лет. К плывущим лодкам с туристами причаливают быстроходные моторки. Из них на ходу перепрыгивают дети шести-семи лет с корзинками, набитыми различными сувенирами и баночками с напитками.

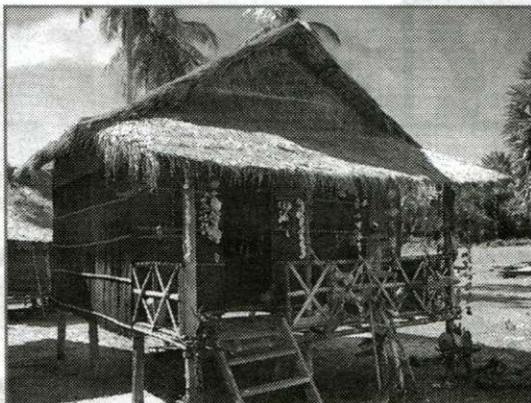
Национальная кухня и похожа, и одновременно не похожа на традиции соседних стран. Можно сказать, что камбоджийцы едят все! Все что ползает и летает, все что растет и плавает, все что цветет и семенит ножками. И это не преувеличение – в ход здесь идут жареные с солью

и чесноком пауки «а-пинг», жареные кузнечики и всевозможные жуки, сырое мясо змей и их внутренности, личинки насекомых и зародыши птиц, вяленые каракатицы и жареные мелкие птицы (вплоть до воробьев), побеги бамбука и ростки водных лилий, морские и пресноводные моллюски, всевозможные зерновые культуры (рис, ямс, просо, таро, саго, кукуруза, фикус и др.), а также множество овощей и фруктов, многие из которых просто не имеют имен в русском языке.

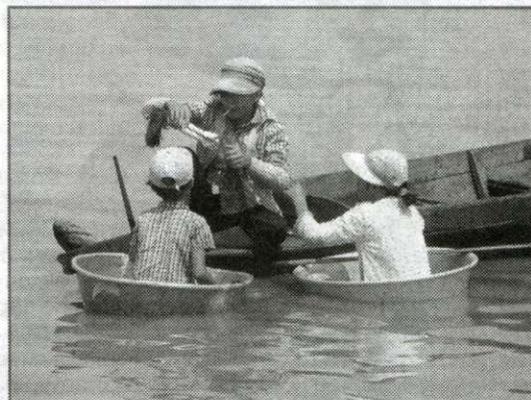
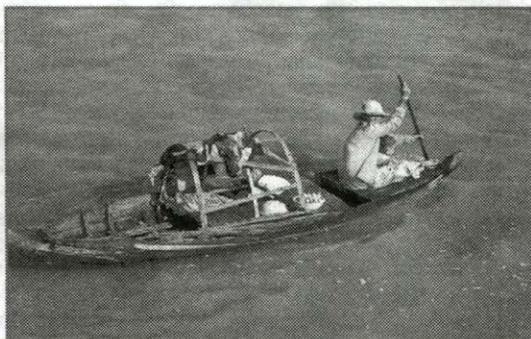
Широко используются маринованные и квашенные овощи и фрукты, причем собирают их для обработки на разных стадиях зрелости, что придает конечному продукту совершенно феноменальный вкус.

Камбоджийская кухня поражает, удивляет и не всегда выглядит аппетитно. Впрочем, наверное, простому камбоджийцу многое не понравилось бы и в нашей кухне. Отнесемся к традициям с пониманием.

Людей, посетивших Камбоджу, впечатления переполняют еще долго. Туристический бизнес в этом королевстве пока не слишком развит, но ехать туда стоит. Хотя бы для того, чтобы запомнить страну в ее теперешнем виде: через десяток лет все изменится. Не будет первозданной экзотики, не будет наивности и детской чистоты в глазах местных жителей.



Дом на берегу Сиамского залива



«а-пинг»

М. Патлай

# ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО...

В XVIII и XIX веках на пляжах Европы применялись специальные машины, позволяющие купаться в море, соблюдая строгие нормы приличия того времени. Человек заходил в повседневной одежде в купальную машину на берегу. В ней он переодевался в купальный костюм. Затем машина спускалась в воду с помощью лошадей. На популярных курортах были рельсы, по которым спускались купальные машины. В воде она разворачивалась так, чтобы с берега купальщик не был виден. Затем купальщик спускался вниз по ступенькам в воду. Часто эти машины оборудовались флажком, который поднимался купальщиком, как сигнал готовности возвратиться на берег.



Уникальный случай использования в 1945 году кириллицы на немецкой марке стал причиной ее отзыва из почтового обращения, уничтожения и превращения в редкость.



Один из игроков сборной Англии по футболу Уильям Фулк имел значительные габариты, его рост был 193 см, а вес доходил до 150 килограммов. Однажды во время футбольного матча он повис на перекладине и сломал ее, из-за этого матч пришлось остановить. В ноябре 1907 года Уильям ушел из спорта.



Индекс гендерного неравенства — интегральный показатель,

который отражает неравенство в возможностях достижений между мужчинами и женщинами в трех измерениях: репродуктивном здоровье, расширении прав и возможностей, а также на рынке труда. Используется Организацией Объединенных Наций в докладах о человеческом развитии с 2010 года.



Двууголка или двухуголка или бикорн головной убор, чаще всего ассоциируемый с Наполеоном Бонапартом. Была популярна среди русских офицеров. В отличие от своей предшественницы двууголка легко складывалась и занимала меньше места — это было тем более важно, что на приемах и балах не было принято расставаться со своими шляпами.

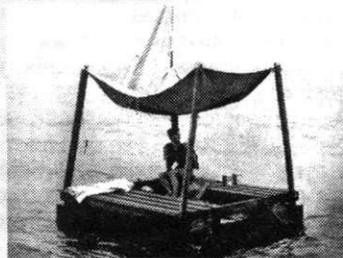


Картина Ильи Репина известная под названием «Иван Грозный убивает своего сына», изображающая царя-убийцу, настолько не понравилась императору Александру III, что была запрещена к показу.



Линь Пэн — китайский моряк, известный тем, что выжил спустя 133 дня пребывания в Атлантическом океане. В 1942 году он служил вторым стюардом на британском торговом судне Ben Lomond. 23 ноября 1942 немецкая подлодка U-172 обнаружила судно и торпедировала его. Обнаружив, что судно тонет, Пэн надел спасательный жилет и прыгнул за борт. Проведя два часа в воде, он обнаружил стандартный восьмифутовый спасательный плот и забрался на него. На плоту находились небольшие запасы продовольствия и питьевой воды. Когда припасы закончились, пришлось прибегнуть к другим источникам. Он собирал дождевую воду, используя тент плота, а также занялся рыбалкой. В один из дней сильный шторм испортил накопленные запасы рыбы и воды. Чуть живой Пэн смог поймать птицу и напиться ее кровью. 5 апреля

1943 года его спасли три бразильских рыбака.



Еще в начале XIX века солнечные часы показывали время точнее, чем механические.



Накадзава Хидэхико — японский филолог, славист. Научная сфера Накадзавы — русский и украинский языки. Он известен как автор практической японско-украинской транскрипции. Из подобных систем она является четвертой, но первой, разработанной автором-японцем.



Черный мрамор вовсе не мрамор, а темный известняк, добываемый в шахтах деревни Дербишира Эшфорд-ин-зе-Вотер (Великобритания). После обрезки, обработки и полировки его блестящая черная поверхность может быть использована в декоративных целях.



Самые крупные плоды в растительном мире, весом до 800 килограмм, созревают у гигантской тыквы.



Оживальная форма — обтекаемая двух- или трехмерная форма, промежуточная между конусом и эллипсоидом. Представляет собой форму передней части пули. В русском языке термин употребляется обычно при описании формы крыльев самолета, снарядов, а также изредка в архитектуре.



Первая леди Германии супруга бывшего федерального канцлера Германии Гельмута Коля в 2001 году покончила с собой из-за редкого заболевания — аллергии на свет.

**РАЗНОЕ - РАЗНОЕ - РАЗНОЕ**

Normal (Web); Ученые из Университета Макмастера (Канада) провели первое в своем роде исследование, посвященное связи между тембром голоса и представлениями о супружеской неверности. В ходе эксперимента добровольцы слушали голоса одних и тех же людей, повышавшиеся и понижавшиеся электронным образом. Выяснилось что, по мнению женщин, чем ниже голос избранника, тем выше шансы на измену с его стороны. Мужчины платят тем, что приписывают те же качества обольстительницам с высоким голосом. Ученые отмечают, что между голосом и потенциальной неверностью существует явный посредник — гормональный фон. Чем выше уровень тестостерона у мужчины, тем ниже его голос. Соответственно, чем больше в женщине эстрогена, тем выше ее тональность. Оба гормона связаны с тягой к романтическим приключениям.

Среди десятка необычных черт человека составленных New Scientist на первом месте стоит способность человека краснеть. Совершенно не понятно, зачем это человеку. Зачем человеку смех, также не до конца ясно. Третье место среди необычных особенностей человека заняли волосы на лобке. Они то ли удерживают запахи, то ли защищают от раздражения. Озадачивает специалистов и наличие у человека подросткового возраста. Обезьяны, например, взрослеют постепенно, у человека же есть отдельный, особый период, который продолжается несколько лет. Предназначение снов заняло пятое место. Предпо-

ложение Фрейда, что сны отражают неосознанные желания, большинством нынешних ученых не признается. Значение альтруизма, или способности человека к самоотверженному поведению, также непонятно. Не ясно и значение искусства. Восьмое место заняли суеверия — привычки, не имеющие рационального смысла. Поцелуи также озадачивают многих ученых, так как необходимость их, похоже, не обусловлена ни генетически, ни рационально. Замыкает десятку ковыряние в носу, но эта черта вряд ли имеет глубокий смысл.

Исследование генома человека показало, что около восьми процентов генетического материала досталось нам от вирусов, заражавших нас на протяжении всей истории. Новое исследование ученых из Оксфордского университета, нацеленное на поиск генов вирусного происхождения в геномах животных, может позволить выяснить общие принципы эволюции вирусов, что может дать нам новые подходы в борьбе с заболеваниями. Большинство фрагментов, обнаруженных ими, потеряли свои функциональные свойства и являлись частью так называемой мусорной ДНК. Тем не менее, исследование показало, что некоторые из этих вирусных фрагментов были захвачены животными в какой-то момент их эволюционной истории, возможно в качестве защиты от родственных инфекций.

Ученые, работающие в рамках проекта Belly Button Biodiversity project, отчитались о проделанных исследованиях в области

изучения содержимого человеческих... пупков. Среди содержимого пупков 95 человек обнаружилось более 1400 штаммов бактерий. Мало того, 662 из них пока не причислены ни к одному известному семейству.

Исследователи провели генетический анализ образцов, собранных у добровольцев. Выяснилось, что 80% микрофлоры пупков составляют около 40 видов микроорганизмов, остальное пространство заполнено сотнями менее распространенных видов.

Черными дырами называют объекты, масса которых настолько велика, что они не отпускают от себя даже излучение. Соответственно, непосредственно наблюдать черные дыры нельзя - об их существовании ученые судят, в частности, по оказываемым ими гравитационным эффектам. Наиболее распространенные типы черных дыр - это сверхмассивные черные дыры, которые располагаются в центре галактик. Однако многие гипотезы предсказывают, что на ранних этапах развития Вселенной могли образовываться и более мелкие черные дыры, масса которых сравнима, например, с массой астероидов. Исследователи предлагают новый метод поиска небольших черных дыр. В своих выкладках они показывают, что при столкновении таких черных дыр с Солнцем звезда начинает слегка вибрировать на ультразвуковых частотах. При помощи современных приборов эти вибрации можно зафиксировать, причем не только у Солнца, но и у других звезд.

**Ответы на задачи (с. 12)**

**В начале и в конце**

Отрывной календарь.

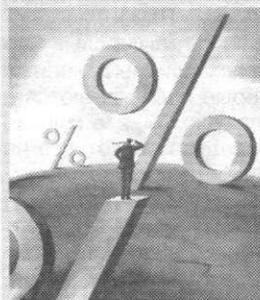
**Проба воздуха**

В школе девочка целиком заполнила банку водой, а в том месте, где нужно было взять пробу воздуха, вылила эту воду. Ее место занял городской воздух, ставший вполне представительной пробой.

**Ответы на кроссворд (с. 48)**

психиатр	логопед
сексолог	онколог
терапевт	окулист
гомеопат	педиатр
фельдшер	ортопед
фтизиатр	дантист
остеопат	санитар
	аллопат

## КРОССВОРД-ПЛЕТЕНКА "ВРАЧИ"



## КАК УСТРОЕНА НАША ЭКОНОМИКА

Есть два садовода. Один выращивает яблоки, другой - груши. Захотелось им продукции друг друга, и они поменялись. Это бартер, здесь все понятно.

Теперь усложним, возьмем трех садоводов: у одного - яблоки, у другого - груши, у третьего - сливы. Тот, у кого яблоки, хочет сливы, тот, у кого сливы, хочет груши, а тому, у кого груши, нужны яблоки. И уже просто поменяться достаточно сложно. Тогда они нанимают еще одного человека - банкира, который делает для них деньги. Он дает им по 10 монет каждому, требуя с каждого потом 11 монет. Одну монету за услугу. И вот они работают, потом меняются друг с другом, а потом с удивлением обнаруживают, что погрязли в долгах и расплатиться не могут. Что же делать? Банкир советует им увеличить усилия, больше работать, каждому больше производить яблок, груш и слив, то есть наращивать ВВП, и под все это дает все больше денег. Опять в долг, естественно.

И когда яблок и слив становится немерено, так, что они уже на фиг никому не нужны, и процесс роста ВВП приостанавливается, все с удивлением обнаруживают, что долги остались, и вернуть их никак не получается, а банкир забирает у всех все их яблоки, сливы и груши. А все садоводы удивляясь задаются вопросами: "Куда деньги делись? И откуда этот кризис взялся?"

## МЫСЛИ ВСЛУХ

Кофе — это напиток, который пьют, когда хотят есть.

Чтобы нравиться девушкам, надо быть умным, красивым, богатым... или котом.

Никогда не стесняйся говорить о своем незнании, ибо потом твое незнание будет говорить за тебя.

Порой дороги жизни более опасны, чем тропы войны.

Кредиторы отличаются лучшей памятью, чем должники.

Автомобиль - это транспортное средство, помогающее людям опаздывать на работу.

Любовь не продается!.. Но финансовая поддержка приветствуется.

Что я буду иметь за свое бескорыстие?

Жизненный опыт — это когда перед тем как очередной раз наступить на грабли ты надеваешь каску.

Детство — это когда твои максимальные проблемы ограничены двойкой по математике.

Некоторые далеко пойдут, только если их далеко послать.

От плохого и хорошего человека одинаковые круги на воде.

Интересно, кому и какую надо дать взятку, чтобы и впрямь началась борьба с коррупцией.

Смелый электрик до пенсии не доживает.

Сатанист — это верующий, перешедший на сторону оппозиции.

Семья без супа — это сожительство.

Современные Робины Гуды берут в банках кредиты и оформляют их на бомжей.

Если любимая девушка уходит от вас по собственному желанию, она должна отработать еще две недели.

Чайная ложечка, оставленная на ночь в раковине, притягивает к себе тонну немытой посуды.

«Открытия и гипотезы» № 8 (114) сентябрь 2011 г. Дата виходу 01.08.11 г. ISSN 1993-8349. Видавць ТОВ «Інтелект Медіа».

Юридична адреса редакції: м. Київ 02121, вул. Вербицького 15, к. 76. Адреса для кореспонденції: м. Київ 04111, а/с 2; e-mail: grant@i.com.ua

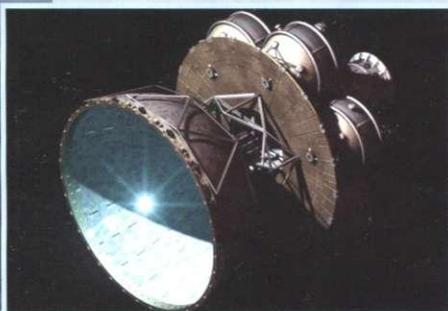
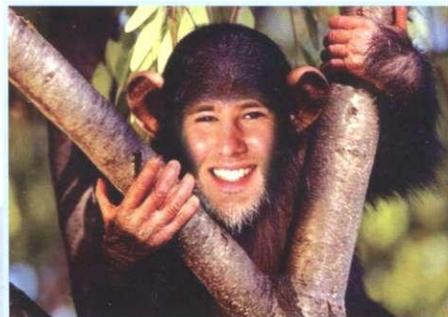
Реєстраційне свідоцтво КВ № 4978 від 23.03.01р. Головний редактор та видавець Левченко Ігор Васильович. Тираж 10 000 екз. Ціна договірна.

Видання виходить щомісячно. Папір: Обкладинка крейдова - 150 гр., офсетний - 60 гр. Типографія ТОВ «Гнозис»: 04080, м. Київ, вул. Межигірська, 82а. тел.: 537-22-45. Видання виходить з травня 2001 року. Об'єм 5 ум. друкарських аркушів. Передлатний індекс 06515 у каталогу «Періодичні видання України».

Контактні телефони редакції: (044) 530-86-07, (050) 594-05-59. При підготовці номера використовувались матеріали власних кореспондентів, а також із різних вільно доступних джерел. Редакція може не поділяти думку автора матеріалу. Прислані в редакцію статті не рецензуються і не повертаються. Відповідальність за факти викладені в матеріалах несуть автори матеріалів. За зміст рекламної інформації відповідальність несе рекламодавець.

# Анонс №9

**СТРАННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ СОВЕТСКОЙ ВЛАСТИ**  
История биолога Ильи Иванова, который в 1920-х годах пытался скрещивать людей с обезьянами путем искусственного оплодотворения, стала очень популярной, когда были раскрыты многие советские архивы. Была ли это причуда или серьезные планы с прицелом на будущее?



## ТЕРМОЯДЕРНЫЙ «ИКАР»

Один из первых детальных технических проектов по созданию космического аппарата с термоядерным двигателем, способного преодолевать межзвездные расстояния. Смелая идея может помочь людям вырваться за пределы Солнечной системы.

**АНАТОМИЯ ВКУСА**  
Самая простая радость в нашей жизни — вкусно поесть. Но как же трудно объяснить с точки зрения науки что при этом происходит! Так, например, рецепторы сладкого и горького были открыты только лет десять назад. Но их одних совсем недостаточно для того, чтобы объяснить все радости гурманства.



## ГЕОМЕТРИЯ И МАТЕМАТИКА В НАШЕЙ ЖИЗНИ

Не зря ли мы в школьные годы тратим время на геометрию? Чем она может помочь нам в жизни? А может ли литература помочь в математике и опять-таки в жизни? Мы постараемся дать ответы на эти немного странные вопросы.

**МАТРИАРХАТ**  
Появление гипотезы об эпохе власти женщин связано с именами многих исследователей позапрошлого века. Долгое время это не ставилось под сомнение, однако поздние исследования несколько изменили наши представления о таком периоде в истории человечества.

